

# Topologia II, kevät 2013

## Topologia II (10 op), kevät 2013

### Luennot

[Pekka Nieminen](#), viikoilla 3-9 ja 11-18 maanantaisin 12-14 salissa C123 ja tiistaisin 14-16 salissa C124. Pääsiäisloma 28.3.-3.4.

[Luentopäiväkirja](#)

### Harjoitukset

[Okko Kanerva](#), maanantaisin 14-16 salissa CK111. Ensimmäiset harjoitukset ovat 21.1.

Tehtävät: [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#)

Ratkaisut lähetetään asianomaisille sähköpostitse.

### Kurssikuvaus

Topologia II on matematiikan syventävien opintojen valinnainen kurssi, joka sopii mainiosti kaikille matematiikan ja soveltavan matematiikan opiskelijoille. Erityisen suositeltava se on mm. algebran ja topologian sekä matemaattisen logiikan linjoilla.

Kurssilla opiskellaan yleistä topologisten avaruuksien teoriaa, jossa lähtökohtana ovat avaruuden avoimet joukot (eli topologia) sellaisenaan – ilman että ne määriteltäisiin esimerkiksi metriikan avulla kuten kurssilla Topologia I.

Sisältöä:

- topologiset avaruudet
- topologioiden kannat
- topologioiden indusointi kuvausten avulla
- relatiivitopologia, tulotopologia ja tekijätopologia
- avaruuksien erotteluominaisuudet, mm. Hausdorff-ominaisuus
- avaruuksien numeroituvuusominaisuudet
- yhtenäisyys
- kompaktius ja kompaktisointi
- metristys
- kuvausten jatkuva jatkaminen

Esitiedoiksi riittävät matematiikan aineopinnot sisältäen kurssin Topologia I.

### Kirjallisuus

Kurssilla seurataan oppikirjaa

- Jussi Väisälä: *Topologia II*, 2. painos (2005), Limes ry ([korjaukset](#))

Myös kirjan 1. painos (1999) käy ([korjaukset](#)). Huomaa kuitenkin, että lauseiden, harjoitustehtävien ym. kohtien numeroinnissa on paikoin pieniä eroja 2. painokseen verrattuna.

### Suorittaminen

Kurssilla järjestetään kaksi kurssikoetta:

- **1. kurssikoe perjantaina 1.3. kello 13.00-15.00 Exactumin auditorioissa.** Viimeinen kuulusteltava asia on tulotopologia. Koalue muodostuu siis kirjan pykälästä 1-7 ja harjoitusten 1-6 tehtävistä. Seuraavat aihepiirit eivät kuitenkaan kuulu koalueeseen: järjestystopologia (2.11.2), verkot ja filterikannat (3.15, 3.16), normiavaruuden heikot topologiat (6.4.3, 7.8), kompakti-avoimien topologia (7.17), Cantorin joukkoon liittyvät tarkastelut (7.18) ja inverssi raja (7.21, 7.22). [Koetehtävät](#) ja [malliratkaisut](#).
- **2. kurssikoe perjantaina 3.5. kello 13.00-15.00 Exactumin auditorioissa.** Koalueena ovat kirjan pykälät 8-13 ja 15-20 sekä harjoitusten 7-13 tehtävät. Seuraavat aihepiirit eivät kuulu koalueeseen: suora raja (9.13, 9.14),  $l^p$ -avaruudet (10.7), ei-derivoituva jatkuva funktio (10.11.3), tasainen suppeneminen (10.12-10.15), funktioavaruudet ja Kuratowskin upotuslause (10.16, 10.17), täydellistymä (10.18-10.20), ykkösen ositus ja lokaali äärellisyys (12.24-12.28), kvasikomponentit (13.32-13.40, 15.25), monistot (14, 19.6), jonokompaktiuteen liittyvät vastaesimerkit (15.27, 15.28), numeroituva kompaktius (15.29), kompaktius verkkojen ja filterien avulla (15.30), yhtäjätkuvuus ja Ascolin lause (16.6-16.10), metrisen avaruuden yhden pisteen laajennus (17.10, 17.11), jonokompaktiuden säilyminen numeroituvassa tulossa (18.2), Alaogluin lause (18.6), retraktiot ja retraktit (20.4-20.8), Schoenfliesin lause (20.9). Tihonovin lauseen (18.4) todistusta ei vaadita. [Koetehtävät](#) ja [malliratkaisut](#).

Kurssikokeista saa enintään 20+20 pistettä, ja välttämätön ehto hyväksytylle suoritukselle on, että kummastakin kokeesta saa ainakin 7 pistettä. Harjoitustehtävien ratkaisemisesta ja harjoituksiin osallistumisesta saa enintään 7 lisäpistettä kurssikoe pisteiden jatkoksi.

Vaihtoehtoisesti kurssin voi suorittaa erilliskokeella [yleistentissä](#) ja [kesätentissä](#). Ratkaistuista harjoitustehtävistä saa hyvitystä 16.5.2013, 13.6.2013 ja 8.8.2013 järjestettävissä tenteissä.