

## Ohjeita

Tee harjoitusaine listalta valitsemastasi aiheesta tai itse keksimästäsi aiheesta. (Ilmoita aihe Isalle!) Otsikko on vain suuntaa antava. Aihetta voi joko tarkentaa menemällä enemmän yksityiskohtiin ja ominaisuuksiin tai laajentaa selostamalla enemmän taustaa.

- Käytä lähdeaineistonasi **englannin kielistä** kirjallisuutta (muunkin maalainen kirjallisuus, suomea lukuunottamatta, käy). Lainaa kirjat kirjastosta. Myös netistä voi etsiä artikkeleja, mutta ainakin yksi (miehiten useampi) kirja on lähdeluettelossa oltava. Työ kirjoitetaan suomeksi.
- Kirjoita aiheesta hyvä, monipuolinen työ. Noudata viestinnän kurssilla saamiasi ohjeita sisällön, tekstin ja rakenteen suhteen.
- Harjoitusaineen pituus riippuu sen vaikeustasosta. Hyvä pituus voisi olla 5-6 sivua ilman kansilehteä ja sisällysluetteloä. Helposta aiheesta tehdään pidempi ja vaikeasta riittää lyhyempi aine (min. 3 sivua).
- Harjoitustyöstäsi pitää löytyä:
  1. kansilehti
  2. sisällysluettelo
  3. määritelmiä, lauseita ja lauseiden auki kirjoitettuja todistuksia
  4. kirjallisuusluettelo, jossa oleviin teoksiin myös luonnollisesti viitataan
  5. omin sanoin tehtyä selittämistä aiheesta
  6. lisäksi voi olla esimerkkejä, sovellusalueita, kuvia ym. aiheeseen liittyvää.

## Aiheita harjoitustöihin

- Sovellettu analyysi
  1. Fourier-muunnos
  2. Z-muunnos
  3. Laplace-muunnos
  4. Konvoluutio

- Metriset avaruudet, Funktionaalianalyysi
  1. Banach avaruudet
  2. Hilbertin avaruudet
  3. Hyperbolinen tasogeometria
  4.  $l^p$  ja  $L^p$  avaruudet
- Kompleksianalyysi
  1. Analyttiset funktiot
  2. Pistejonon suppeneminen kompleksitasossa
  3. Napapisteeet
- Analyysi
  1. Fourier-sarjat
  2. Funktiojonon suppeneminen
  3. Sarjojen suppeneminen
- Differentiaaliyhtälöt
  1. Wronskin determinantti
  2. Laplacen menetelmä
  3. Picardin iterointi menetelmä
  4. Vektorikentät ja tasapainopisteet
- Matriisit
  1. Matriisin diagonalisointi
  2. Hermiittinen matriisi ja sen ominaisuuksia
  3. Matriisien epäyhtälöt
  4. Permutaatiomatriisi ja sen ominaisuuksia
- Algebra
  1. Gröbner kannat
  2. Buchbergerin algoritmi
  3. Cliffordin algebra
  4. Kvaterniot

5. Lie algebra
  6. Rengashomomorfismi
  7. Ideaalit
- Todennäköisyys ja stokastiikka
    1. Riippumattomuus (Joukot, satunnaismuuttujat ja  $\sigma$ -algebrat)
    2. Martingaaliepäyhtälöitä
    3. Tasainen integroituvuus
    4. Pysäytysaika (stopping time)
    5. Melkein varma konvergenssi, (almost surely) neliöllinen konvergenssi (mean square) ja stokastinen konvergenssi (in probability) sekä näiden väliset suhteet.
  - Muita, jotka voivat liittyä mihin tahansa ylläolevista
    1. Harmoninen funktio
    2. Matriisien similaarisuus
    3. Täydellinen avaruus
    4. Divergenssi ja divergenssikaava
    5. Toisen kertaluvun differentiaaliyhtälöt
    6. Kompleksinen käyräintegraali
    7. Affiini peilaus
    8. Interpolaatio
    9. Barysentriset koordinaatit
    10. Runge-Kutta menetelmä
    11. Gamma-funktio
    12. Matriisinormit
    13. Riemann-Stieltjes (tai Stieltjes) integraali
    14. Fraktaalit
    15. Kaaosteoria