

Matematiikan yhteinen opintokokonaisuus

Matematiikan yhteisen opintokokonaisuuden tehtävänä on herättää opiskelijan kiinnostus matematiikkaa kohtaan muun muassa tutustuttamalla hänet matematiikan moninaiseen merkitykseen ihmiselle ja yhteiskunnalle sekä sen ainutlaatuihin ja kiehtovaan olemukseen tieteenalana. Tässä opintokokonaisuudessa opiskelijalla on tilaisuus vahvistaa pohjaa matematiikan opinnoilleen ja nähdä matematiikka hyödyllisenä ja käyttökelpoisena selitettäessä ja hallittaessa muun muassa yhteiskunnan, talouden ja luonnon tapahtumia ja tilanteita.

Pakollinen kurssi

1. Luvut ja lukujonot (MAY01)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- pohtii matematiikan merkitystä yksilön ja yhteiskunnan näkökulmasta
- kertailee ja täydentää lukualueet, kertailee peruslaskutoimitukset ja prosenttilaskennan periaatteet
- vahvistaa ymmärrystään funktion käsitteestä
- ymmärtää lukujonon käsitteen
- osaa määrittää lukujonoja, kun annetaan alkuehdot ja tapa, jolla seuraavat termit muodostetaan
- saa havainnollisen käsityksen lukujonon summan määrittämisestä
- osaa ratkaista käytännön ongelmia aritmeettisen ja geometrisen jonon ja niistä muodostettujen summien avulla
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä funktion kuvaajan ja lukujonojen tutkimisessa sekä lukujonoihin liittyvien sovellusongelmien ratkaisussa

Keskeiset sisällöt

- reaalityluvut, peruslaskutoimitukset ja prosenttilaskenta
- funktio, kuvaajan piirto ja tulkinta
- lukujono
- rekursiivinen lukujono
- aritmeettinen jono ja summa
- logaritmi ja potenssi sekä niiden välinen yhteys
- muotoa $x \in \mathbb{N}$ olevien yhtälöiden ratkaiseminen
- geometrinen jono ja summa

Lyhyt matematiikka

Pakolliset kurssit

2. Lausekkeet ja yhtälöt (MAB02)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- harjaantuu käyttämään matematiikkaa jokapäiväisen elämän ongelmien ratkaisemisessa ja oppii luottamaan omiin matemaattisiin kykyihinsä

- ymmärtää lineaarisen riippuvuuden, verrannollisuuden ja toisen asteen polynomifunktion käsitteet
- vahvistaa yhtälöiden ratkaisemisen taitojaan ja oppii ratkaisemaan toisen asteen yhtälöitä
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä polynomifunktion tutkimisessa ja polynomiyhtälöihin sekä polynomifunktioihin liittyvien sovellusongelmien ratkaisussa

Keskeiset sisällöt

- suureiden välinen lineaarinen riippuvuus ja verrannollisuus
- ongelmien muotoileminen yhtälöiksi
- yhtälöiden ja yhtälöparien graafinen ja algebrallinen ratkaiseminen
- ratkaisujen tulkinta ja arvioiminen
- toisen asteen polynomifunktio ja toisen asteen yhtälön ratkaiseminen

3. Geometria (MAB03)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- harjaantuu tekemään havaintoja ja päätelmiä kuvioiden ja kappaleiden geometrisista ominaisuuksista
- vahvistaa tasokuvioiden ja kolmiulotteisten kappaleiden kuvien piirtämisen taitojaan
- osaa ratkaista käytännön ongelmia geometriaa hyväksi käyttäen
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä kuvioiden ja kappaleiden tutkimisessa ja geometriaan liittyvien sovellusongelmien ratkaisussa

Keskeiset sisällöt

- kuvioiden yhdenmuotoisuus
- suorakulmaisen kolmion trigonometria
- Pythagoraan lause ja Pythagoraan lauseen käänteislause
- kuvioiden ja kappaleiden pinta-alan ja tilavuuden määrittäminen
- geometrian menetelmien käyttö koordinaatistossa

4. Matemaattisia malleja (MAB04)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- näkee reaali maailman ilmiöissä säännönmukaisuuksia ja riippuvuuksia ja kuvaa niitä matemaattisilla malleilla
- tottuu arvioimaan mallien hyvyttä ja käyttökelpoisuutta
- tutustuu ennusteiden tekemiseen mallien pohjalta
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä polynomi- ja eksponenttifunktion ominaisuuksien tutkimisessa sekä polynomi- ja eksponenttiyhtälöiden ratkaisussa sovellusongelmien yhteydessä

Keskeiset sisällöt

- lineaarisen ja eksponentiaalisen mallin soveltaminen
- potenssiyhtälön ratkaiseminen
- eksponenttiyhtälön ratkaiseminen logaritmin avulla
- lukujonot matemaattisina malleina

5. Tilastot ja todennäköisyys (MAB05)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- harjaantuu käsittelemään ja tulkitsemaan tilastollisia aineistoja
- arvioi erilaisia regressiomalleja mm. taulukkolaskentaohjelman avulla ja tekee ennusteita mallien avulla
- perehtyy todennäköisyyslaskennan perusteisiin
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä digitaalisessa muodossa olevan datan hakemisessa, käsittelyssä ja tutkimisessa sekä diskreettien jakaumien tunnuslukujen määrittämisessä ja todennäköisyyslaskennassa

Keskeiset sisällöt

- diskreettien tilastollisten jakaumien tunnuslukujen määrittäminen
- regression ja korrelaation käsitteet
- havainto ja poikkeava havainto
- ennusteiden tekeminen
- kombinatoriikkaa
- todennäköisyyden käsite
- todennäköisyyden laskulakien ja niitä havainnollistavien mallien käyttöä

6. Talousmatematiikka (MAB06)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- syventää prosenttilaskennan taitojaan
- ymmärtää talouselämässä käytettyjä käsitteitä
- kehittää matemaattisia valmiuksiaan oman taloutensa suunnitteluun
- vahvistaa laskennallista pohjaansa yrittäjyyden ja taloustiedon opiskeluun
- soveltaa tilastollisia menetelmiä aineistojen käsittelyyn
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä laskelmien tekemisessä ja yhtälöiden ratkaisemisessa sovellusongelmissa

Keskeiset sisällöt

- indeksi-, kustannus-, rahaliikenne-, laina-, verotus- ja muita laskelmia
- taloudellisiin tilanteisiin soveltuvia matemaattisia malleja lukujonojen ja summien avulla

Valtakunnalliset syventävät kurssit

7. Matemaattinen analyysi (MAB07)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tutkii funktion muutosnopeutta graafisin ja numeerisin menetelmin
- ymmärtää derivaatan käsitteen muutosnopeuden mittana
- osaa tutkia polynomifunktion kulkua derivaatan avulla
- osaa määrittää sovellusten yhteydessä polynomifunktion suurimman ja pienimmän arvon
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä funktion kulun tutkimisessa ja funktion derivaatan sekä suljetun välin ääriarvojen määrittämisessä sovellustehtävissä

Keskeiset sisällöt

- graafisia ja numeerisia menetelmiä
- polynomifunktion derivaatta
- polynomifunktion merkin ja kulun tutkiminen
- polynomifunktion suurimman ja pienimmän arvon määrittäminen suljetulla välillä

8. Tilastot ja todennäköisyys II (MAB08)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- vahvistaa ja monipuolistaa tilastojen käsittelytaitojaan
- osaa määrittää tilastollisia tunnuslukuja ja todennäköisyyksiä jatkuvien jakaumien avulla hyödyntäen teknisiä apuvälineitä
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä digitaalisessa muodossa olevan datan hakemisessa, käsittelyssä ja tutkimisessa, todennäköisyysjakauman odotusarvon ja keskihajonnan määrittämisessä, todennäköisyyksien laskemisessa annetun jakauman ja parametrien avulla sekä luottamusvälin laskemisessa

Keskeiset sisällöt

- normaalijakauma ja jakauman normittamisen käsitteet
- toistokoe
- binomijakauma
- luottamusvälin käsite

Koulukohtaiset syventävät kurssit

9. Abikurssi (MAB09)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- kertaa, syventää ja yhdistelee aiemmin kursseilla opittuja tietoja ja taitoja sekä harjaantuu käyttämään niitä monipuolisissa ongelmanratkaisutilanteissa

Keskeiset sisällöt

- erilaiset yhtälöt ja epäyhtälöt
- matemaattiset mallit
- derivaatta
- todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede

Suoritusohje

Ei itsenäistä suoritusta.

10. Abikurssi (MAB10)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- oppii soveltamaan aiemmin oppimaansa ratkaisemalla ylioppilastehtävien tason tehtäviä
- harjaantuu käyttämään teknisiä apuvälineitä ylioppilastehtävien tason tehtävissä
- tiedostaa osaamisensa tason ja ymmärtää harjoittelemisen merkityksen

Suoritusohje

Ei itsenäistä suoritusta. Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä.

11. Syvennä matematiikan osaamistasi (MAB11)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- syventää MAY1 ja MAB2 kurssien tietoja ja taitoja
- syventää teknisten apuvälineiden sujuvaa käyttöä matemaattisten tehtävien käsittelyssä

Keskeiset sisällöt

Kurssin sisältö määräytyy kurssin alussa.

Suoritusohje

Ei itsenäistä suoritusta. Kurssi suoritetaan MAB2 kurssin jälkeen. Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä. Kurssin päätyttyä opiskelija voi korottaa suoritettun MAY1 tai MAB2 kurssin arvosanaa.

12. Laskupaja (MAB12)

Tavoitteet

Opiskelija

- voi mennä laskupajaan laskemaan matematiikan tehtäviä koko lukio-opiskelujen ajan.
- voi saada ohjausta halutessaan tehtävien ratkaisuun.
- ottaa itse vastuuta tehtävien suorittamisesta

Suoritusohje

Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä, joka edellyttää laskupajassa paikallaoloja vähintään 20 kertaa.

14. Pitkältä lyhyelle (MAA4) (MAB14)

Tavoitteet

Opiskelija voi sisällyttää lyhyen matematiikan oppimäärään sellaisen pitkän matematiikan kurssin, joka ei korvaa muita lyhyen matematiikan kursseja.

Keskeiset sisällöt

Perehtyminen MAA4 kurssin sisältöön.

Suoritusohje

Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä, joka edellyttää pitkän matematiikan ko. kurssin suorittamista hyväksyttävästi.

15. Pitkältä lyhyelle (MAA5) (MAB15)

Tavoitteet

Opiskelija voi sisällyttää lyhyen matematiikan oppimäärään sellaisen pitkän matematiikan kurssin, joka ei korvaa muita lyhyen matematiikan kursseja.

Keskeiset sisällöt

Perehtyminen MAA5 kurssin sisältöön.

Suoritusohje

Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä, joka edellyttää pitkän matematiikan ko. kurssin suorittamista hyväksyttävästi.

16. Pitkältä lyhyelle (MAA7) (MAB16)**Tavoitteet**

Opiskelija voi sisällyttää lyhyen matematiikan oppimäärään sellaisen pitkän matematiikan kurssin, joka ei korvaa muita lyhyen matematiikan kursseja.

Keskeiset sisällöt

Perehtyminen MAA7 kurssin sisältöön.

Suoritusohje

Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä, joka edellyttää pitkän matematiikan ko. kurssin suorittamista hyväksyttävästi.

17. Pitkältä lyhyelle (MAA9) (MAB17)**Tavoitteet**

Opiskelija voi sisällyttää lyhyen matematiikan oppimäärään sellaisen pitkän matematiikan kurssin, joka ei korvaa muita lyhyen matematiikan kursseja.

Keskeiset sisällöt

Perehtyminen MAA9 kurssin sisältöön.

Suoritusohje

Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä, joka edellyttää pitkän matematiikan ko. kurssin suorittamista hyväksyttävästi.

18. Pitkältä lyhyelle (MAA11) (MAB18)**Tavoitteet**

Opiskelija voi sisällyttää lyhyen matematiikan oppimäärään sellaisen pitkän matematiikan kurssin, joka ei korvaa muita lyhyen matematiikan kursseja.

Keskeiset sisällöt

Perehtyminen MAA11 kurssin sisältöön.

Suoritusohje

Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä, joka edellyttää pitkän matematiikan ko. kurssin suorittamista hyväksyttävästi.

19. Pitkältä lyhyelle (MAA12) (MAB19)**Tavoitteet**

Opiskelija voi sisällyttää lyhyen matematiikan oppimäärään sellaisen pitkän matematiikan kurssin, joka ei korvaa muita lyhyen matematiikan kursseja.

Keskeiset sisällöt

Perehtyminen MAA4 kurssin sisältöön.

Suoritusohje

Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä, joka edellyttää pitkän matematiikan ko. kurssin suorittamista hyväksyttävästi.

Pitkä matematiikka

Pakolliset kurssit

2. Polynomifunktiot ja -yhtälöt (MAA02)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- harjaantuu käsittelemään polynomifunktioita
- osaa ratkaista toisen asteen polynomiyhtälöitä ja tutkia ratkaisujen lukumäärää
- osaa ratkaista korkeamman asteen polynomiyhtälöitä, jotka voidaan ratkaista ilman polynomien jakolaskua
- osaa ratkaista yksinkertaisia polynomiepäyhtälöitä
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä polynomifunktion tutkimisessa ja polynomiyhtälöihin ja polynomiepäyhtälöihin sekä polynomifunktioihin liittyvien sovellusongelmien ratkaisussa

Keskeiset sisällöt

- polynomien tulo ja muotoa $(a+b)^n, n \leq 3, n \in \mathbb{N}$ olevat binomikaavat
- 2. asteen yhtälö ja ratkaisukaava sekä juurten lukumäärän tutkiminen
- 2. asteen polynomin jakaminen tekijöihin
- polynomifunktio
- polynomiyhtälöitä
- polynomiepäyhtälön ratkaiseminen

3. Geometria (MAA03)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- harjaantuu hahmottamaan ja kuvaamaan tilaa sekä muotoa koskevaa tietoa sekä kaksi- että kolmiulotteisissa tilanteissa
- harjaantuu muotoilemaan, perustelemaan ja käyttämään geometrista tietoa käsitteleviä lauseita
- osaa ratkaista geometrisia ongelmia käyttäen hyväksi kuvioiden ja kappaleiden ominaisuuksia, yhdenmuotoisuutta, Pythagoraan lausetta sekä suora- ja vinokulmaisen kolmion trigonometriaa
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä kuvioiden ja kappaleiden tutkimisessa ja geometriaan liittyvien sovellusongelmien ratkaisussa

Keskeiset sisällöt

- kuvioiden ja kappaleiden yhdenmuotoisuus
- sini- ja kosinilause
- ympyrän, sen osien ja siihen liittyvien suorien geometria

- kuvioihin ja kappaleisiin liittyvien pituuksien, kulmien, pinta-alojen ja tilavuuksien laskeminen

4. Vektorit (MAA04)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- ymmärtää vektorikäsitteen ja perehtyy vektorilaskennan perusteisiin
- osaa tutkia kuvioden ominaisuuksia vektoreiden avulla
- ymmärtää yhtälöryhmän ratkaisemisen periaatteen
- osaa tutkia kaksi- ja kolmiulotteisen koordinaatiston pisteitä, etäisyyksiä ja kulmia vektoreiden avulla
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä vektoreiden tutkimisessa sekä suoriin ja tasoihin liittyvien sovellusongelmien ratkaisussa

Keskeiset sisällöt

- vektoreiden perusominaisuudet
- vektoreiden yhteen- ja vähennyslasku ja vektorin kertominen luvulla
- koordinaatiston vektoreiden skalaaritulo
- yhtälöryhmän ratkaiseminen
- suorat ja tasot avaruudessa

5. Analyttinen geometria (MAA05)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- ymmärtää, kuinka analyttinen geometria luo yhteyksiä geometrinen ja algebrallisten käsitteiden välille
- ymmärtää pistejoukon yhtälön käsitteen ja oppii tutkimaan yhtälöiden avulla pisteitä, suoria, ympyröitä ja paraabeleja
- syventää itseisarvokäsitteen ymmärtämystään ja oppii ratkaisemaan sellaisia yksinkertaisia itseisarvoyhtälöitä ja vastaavia epäyhtälöitä, jotka ovat tyyppiä $|f(x)| = a$ tai $|f(x)| = |g(x)|$
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä pistejoukon yhtälön tutkimisessa sekä yhtälöiden, yhtälöryhmien, itseisarvoyhtälöiden ja epäyhtälöiden ratkaisemisessa sovellusongelmissa

Keskeiset sisällöt

- pistejoukon yhtälö
- suoran, ympyrän ja paraabelin yhtälöt
- itseisarvoyhtälön ja epäyhtälön ratkaiseminen
- pisteen etäisyys suorasta

6. Derivaatta (MAA06)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa määrittää rationaalifunktion nollakohdat ja ratkaista yksinkertaisia rationaaliepäyhtälöitä
- omaksuu havainnollisen käsityksen funktion raja-arvosta, jatkuvuudesta ja derivaatasta
- osaa määrittää yksinkertaisten funktioiden derivaatat

- osaa tutkia derivaatan avulla polynomifunktion kulkua ja määrittää sen ääriarvot
- tietää, kuinka rationaalifunktion suurin ja pienin arvo määritetään
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä raja-arvon, jatkuvuuden ja derivaatan tutkimisessa ja rationaaliyhtälöiden ja -epäyhtälöiden ratkaisemisessa sekä polynomi- ja rationaalifunktion derivaatan määrittämisessä sovellusongelmissa

Keskeiset sisällöt

- rationaaliyhtälö ja -epäyhtälö
- funktion raja-arvo, jatkuvuus ja derivaatta
- polynomifunktion, funktioiden tulon ja osamäärän derivoiminen
- polynomifunktion kulun tutkiminen ja ääriarvojen määrittäminen

7. Trigonometriset funktiot (MAA07)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tutkii trigonometrisia funktioita yksikköympyrän symmetrioiden avulla
- osaa ratkaista sellaisia trigonometrisia yhtälöitä, jotka ovat tyyppiä $\sin f(x) = a$ tai $\sin f(x) = \sin g(x)$
- osaa trigonometrinen funktioiden yhteydet ja
- osaa derivoida yhdistettyjä funktioita
- osaa tutkia trigonometrisia funktioita derivaatan avulla
- osaa hyödyntää trigonometrisia funktioita mallintaessaan jaksollisia ilmiöitä
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä trigonometrinen funktioiden tutkimisessa ja trigonometrinen yhtälöiden ratkaisemisessa ja trigonometrinen funktioiden derivaattojen määrittämisessä sovellusongelmissa

Keskeiset sisällöt

- suunnattu kulma ja radiaani
- trigonometriset funktiot symmetria- ja jaksollisuusominaisuuksineen
- trigonometrinen yhtälöiden ratkaiseminen
- yhdistetyn funktion derivaatta
- trigonometrinen funktioiden derivaatat

8. Juuri- ja logaritmfunktiot (MAA08)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- kertaa potenssienlaskusäännöt mukaan lukien murtopotenssit
- tuntee juuri-, eksponentti- ja logaritmfunktioiden ominaisuudet ja osaa ratkaista niihin liittyviä yhtälöitä
- osaa tutkia juuri-, eksponentti- ja logaritmfunktioita derivaatan avulla
- osaa hyödyntää eksponenttifunktiota mallintaessaan erilaisia kasvamisen ja vähenemisen ilmiöitä
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä juuri-, eksponentti- ja logaritmfunktioiden tutkimisessa ja juuri-, eksponentti- ja logaritmiyhtälöiden ratkaisemisessa sekä juuri-, eksponentti- ja logaritmfunktion derivaattojen määrittämisessä sovellusongelmissa

Keskeiset sisällöt

- potenssien laskusäännöt

- juurifunktiot ja -yhtälöt
- eksponenttifunktiot ja -yhtälöt
- logaritmifunktiot ja -yhtälöt
- juuri-, eksponentti- ja logaritmifunktioiden derivaatat

9. Integraalilaskenta (MAA09)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- ymmärtää integraalifunktion käsitteen ja oppii määrittämään alkeisfunktioiden integraalifunktioita
- ymmärtää määrätyn integraalin käsitteen ja sen yhteyden pinta-alaan
- osaa määrittää pinta-aloja ja tilavuuksia määrätyn integraalin avulla
- perehtyy integraalilaskennan sovelluksiin
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä funktion ominaisuuksien tutkimisessa ja integraalifunktion määrittämisessä sekä määrätyn integraalin laskemisessa sovellusongelmissa

Keskeiset sisällöt

- integraalifunktio
- alkeisfunktioiden integraalifunktiot
- määrätty integraali
- pinta-alan ja tilavuuden laskeminen

10. Todennäköisyys ja tilastot (MAA10)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa havainnollistaa diskreettejä ja jatkuvia tilastollisia jakaumia sekä määrittää ja tulkita jakaumien tunnuslukuja
- perehtyy kombinatorisiin menetelmiin
- perehtyy todennäköisyyden käsitteeseen ja todennäköisyyksien laskusääntöihin
- ymmärtää diskreetin todennäköisyysjakauman käsitteen ja oppii määrittämään jakauman odotusarvon ja soveltamaan sitä
- perehtyy jatkuvan todennäköisyysjakauman käsitteeseen ja oppii soveltamaan normaalijakaumaa
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä digitaalisessa muodossa olevan datan hakemisessa, käsittelyssä ja tutkimisessa sekä jakaumien tunnuslukujen määrittämisessä ja todennäköisyyksien laskemisessa annetun jakauman ja parametrien avulla

Keskeiset sisällöt

- diskreetti ja jatkuva tilastollinen jakauma
- jakauman tunnusluvut
- klassinen ja tilastollinen todennäköisyys
- kombinatoriikka
- todennäköisyyksien laskusäännöt
- diskreetti ja jatkuva todennäköisyysjakauma
- diskreetin jakauman odotusarvo
- normaalijakauma

Valtakunnalliset syventävät kurssit

11. Lukuteoria ja todistaminen (MAA11)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- perehtyy logiikan alkeisiin ja tutustuu todistusperiaatteisiin sekä harjoittelee todistamista
- hallitsee lukuteorian peruskäsitteet ja perehtyy alkulukujen ominaisuuksiin
- osaa tutkia kokonaislukujen jaollisuutta jakoyhtälön ja kokonaislukujen kongruenssin avulla
- syventää ymmärrystään lukujonoista ja niiden summista
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä lukujen ominaisuuksien tutkimisessa

Keskeiset sisällöt

- konnektiivit ja totuusarvot
- geometrinen todistaminen
- suora, käännteinen ja ristiriitatodistus
- induktiotodistus
- kokonaislukujen jaollisuus ja jakoyhtälö
- Eukleideen algoritmi
- alkuluvut ja Eratostheneen seula
- aritmetiikan peruslause
- kokonaislukujen kongruenssi

12. Algoritmit matematiikassa (MAA12)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- syventää algoritmista ajatteluaan
- osaa tutkia ja selittää, kuinka algoritmit toimivat
- ymmärtää iteroinnin käsitteen ja oppii ratkaisemaan epälineaarisia yhtälöitä numeerisesti
- osaa tutkia polynomien jaollisuutta ja osaa määrittää polynomin tekijät
- osaa määrittää numeerisesti muutosnopeutta ja pinta-alaa
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä algoritmien tutkimisessa ja laskutoimituksissa

Keskeiset sisällöt

- iterointi ja Newton-Raphsonin menetelmä
- polynomien jakoalgoritmi
- polynomien jakoyhtälö
- Newton-Cotes-kaavat: suorakaidesääntö, puolisuunnikassääntö ja Simpsonin sääntö

Suoritusohje

Suoritetaan kurssin MAA6 jälkeen.

13. Differentiaali- ja integraalilaskennan jatkokurssi (MAA13)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- syventää differentiaali- ja integraalilaskennan teoreettisten perusteiden tuntemustaan
- osaa tutkia aidosti monotonisten funktioiden käänteisfunktioita

- täydentää integraalilaskennan taitojaan ja soveltaa niitä muun muassa jatkuvien todennäköisyysjakaumien tutkimiseen
- osaa tutkia lukujonon raja-arvoa, sarjoja ja niiden summia
- osaa käyttää teknisiä apuvälineitä funktion ominaisuuksien tutkimisessa ja derivaatan laskemisessa annetun muuttujan suhteen sekä epäoleellisten integraalien, lukujonon raja-arvon ja sarjan summan laskemisessa sovellustehtävissä

Keskeiset sisällöt

- funktion jatkuvuuden ja derivoituvuuden tutkiminen
- jatkuvien ja derivoituvien funktioiden yleisiä ominaisuuksia
- käänteisfunktio
- kahden muuttujan funktio ja osittaisderivaatta
- funktioiden ja lukujonojen raja-arvot äärettömyydessä
- epäoleelliset integraalit
- lukujonon raja-arvo, sarjat ja niiden summa

Suoritusohje

Suoritetaan pakollisten kurssien jälkeen.

Koulukohtaiset syventävät kurssit

14. Abikurssi (MAA14)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- kertaa pakollisten kurssien keskeiset sisällöt
- osaa ratkaista yhtälöitä, derivoida, integroida ja sieventää lausekkeita ilman
- apuvälineitä
- osaa ratkaista ongelmia, jotka liittyvät eri aihepiireihin (eri kursseihin)

Suoritusohje

Pakollisten ja syventävien kurssien jälkeen ennen ylioppilaskirjoituksia. Ei itsenäistä suoritusta.

15. Abikurssi (MAA15)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tutustuu ylioppilastehtävien kaltaisiin tehtäviin
- oppii hahmottamaan hyvän matematiikan vastauksen piirteet
- kertaa kaikki opiskelemansa kurssit ylioppilastehtävien avulla
- oppii tarkastelemaan saamiensa vastausten mielekkyyttä

Keskeiset sisällöt

- pakollisten kurssien keskeiset sisällöt

Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä.

Suoritusohje

Pakollisten ja syventävien kurssien jälkeen ennen ylioppilaskirjoituksia. Ei itsenäistä suoritusta.

16. Syvennä matematiikan osaamistasi (MAA16)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- syventää ja kertaa tietojaan ja taitojaan MAY1 ja MAA2 kursseilta
- syventää teknisten apuvälineiden sujuvaa käyttöä matematiikan opiskelun osana

Keskeiset sisällöt

- reaaliluvut, peruslaskutoimitukset ja prosenttilaskenta
- funktio, kuvaajan piirto ja tulkinta
- lukujonot
- logaritmi ja potenssi sekä niiden välinen yhteys
- polynomien tulo
- 2. asteen yhtälö ja ratkaisukaava sekä juurten lukumäärän tutkiminen
- 2. asteen polynomien jakaminen tekijöihin
- polynomifunktio
- polynomiyhtälöitä
- polynomiepäyhtälön ratkaiseminen

Suoritusohje

Suoritetaan kurssin MAA2 jälkeen. Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä. Kurssin päätyttyä opiskelija voi korottaa suoritetun MAY1 tai MAA2 kurssin arvosanaa. Ei itsenäistä suoritusta.

17. Talousmatematiikka (MAA17 = MAB6)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- oppii ymmärtämään talouselämässä käytettyjä käsitteitä
- saa matemaattisia valmiuksia oman taloutensa suunnitteluun
- saa laskennallisen pohjan yrittäjyyden ja
- taloustiedon opiskeluun
- soveltaa tilastollisia menetelmiä aineistojen käsittelyyn

Keskeiset sisällöt

- indeksi-, kustannus-, rahaliikenne-, laina-, verotus- ja muita laskelmia
- taloudellisiin tilanteisiin soveltuvia matemaattisia malleja lukujonojen ja summien avulla

18. Tilastotiede (MAA18)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tutustuu erilaisiin tilastointitapoihin ja diagrammiesityksiin
- osaa tulkita tilastollisia kuvaajia ja diagrammeja
- osaa käsitellä tilastollista aineistoa
- osaa tehdä pienimuotoisen tutkimuksen

Keskeiset sisällöt

- erilaiset tilastolliset menetelmät

19. Lineaarialgebra (MAA19)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tutustuu matriisilaskennan perusteisiin ja oppii ratkaisemaan lineaarisia yhtälöryhmiä matriisien avulla
- tutustuu determinanttiin ja lineaariavaruuteen sekä niiden erilaisiin sovelluksiin

Keskeiset sisällöt

- matriisilaskenta
- Gaussin menetelmä yhtälöryhmän ratkaisemisessa
- determinantti ja sen sovellukset
- normi ja sisätulo
- vektoriavaruus

Suoritusohje

Suoritetaan kurssin MAA4 jälkeen.

Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä.

20. Laskupaja (MAA20)

Opiskelija

- voi mennä laskupajaan laskemaan matematiikan tehtäviä koko lukio-opiskelujen ajan.
- voi saada ohjausta halutessaan tehtävien ratkaisuun.
- ottaa itse vastuuta tehtävien suorittamisesta
- voi suorittaa osan kurssia toimimalla opiskelijatutorina auttaen opiskelijatovereita tehtävien ratkaisemisessa

Suoritusohje

Kurssi arvostellaan suoritusmerkinnällä, joka edellyttää laskupajassa paikallaoloja vähintään 20 kertaa. Laskupaja kestää kerrallaan 75 minuuttia.