

MATEMATIIKKALUKION KURSSIT

Matematiikkalukion opinto-ohjelma rakentuu matematiikan, luonnontieteiden ja äidinkielen opetuksen ympärille. Muita aineita opiskelijat voivat valita yleislukion kurssivalikoimasta.

Koska matematiikkalukion tuntijako painottuu matemaattis-luonnontieteellisiin aineisiin, on opiskelijan valinnanmahdollisuuksia lisätty vähentämällä eräiden muiden aineiden pakollisuutta. Tuntijakoon on sisällytetty valmiiksi kuuden pakollisen kurssin huojennus. Lisäksi on mahdollisuus anoa vapautusta kahdesta muusta pakollisesta kurssista. Tuntijakoa laadittaessa on pyritty myös siihen, että opiskelijat voivat keskittyä oman painotusalueensa opiskeluun ja valita vapaaehtoisia kursseja sitä mukaa kuin kiinnostus herää ja kurssin valinta työmäärän kannalta tuntuu järkevältä.

Opiskelijan toivotaan kahden ensimmäisen vuoden aikana kumpanakin vuonna valitsevan vähintään 30 opiskeltavaa kurssia.

Matematiikkaa opiskellaan ensimmäisenä vuonna vähintään kahdeksan tuntia viikossa. Tällöin suoritetaan vähintään kuusi lukion pitkän matematiikan kurssia. Lisäksi myös ensimmäisenä vuonna opiskelijalle tarjotaan mahdollisuutta osallistua joillekin painotusalueen syventäville tai soveltaville kursseille.

Yleiskuvan matematiikkalukion matemaattis-luonnontieteellisistä opinnoista saa oheisista kaavioista ja kurssikuvauksista, joissa on kerrottu pääpiirteittäin matematiikan opiskelun eteneminen kolmen vuoden aikana.

Matematiikkalukion opetusta liitetään muihin aineisiin ja ympäröivään yhteiskuntaan järjestämällä asiantuntijaluentoja, jotka liittyvät matematiikkaan, luonnontieteisiin, yrittäjyyteen ja ammatteihin. Lisäksi järjestetään yritysvierailuja ja mahdollisuuksia osallistua Eurooppaan suuntautuville opintomatkoille. Myös kurssien sisältöjä ja sijoittumista lukujärjestykseen kehitetään jatkuvasti.

Ensimmäisenä tavoitteena on, että matematiikkalukion käynyt opiskelija saa hyvät matematiikan perustiedot, edellytykset menestyä yo-kirjoituksissa ja päästä jatko-opintoihin. Toisena tavoitteena on matematiikan harrastaminen. Runsas kurssitarjonta tekee mahdolliseksi matemaattisiin ja luonnontieteellisiin aineisiin perustuvan harrastus- ja kesäkoulutoiminnan. Kolmantena tavoitteena on tarjota mahdollisuuksia osallistua matemaattisten aineiden kilpailutoimintaan ja kilpailuvalmennukseen.

Esimerkkeinä varsinaisten oppituntien ulkopuolisesta toiminnasta mainittakoon Lapissa ja Unkarissa pidettävät kesäkouluviikot, Cern -vierailut, opettajien ja entisten matematiikkalukiolaisten pitämä matematiikkamaanantaitoiminta (erikoiskursseja matematiikan, tietotekniikan ja luonnontieteiden alueilta, mallinnusta, kilpailuvalmennusta kansallisiin kilpailuihin ja matematiikan olympialaisiin).

Luonnontieteiden opiskelua voi tehostaa osallistumalla työkursseille. Tähtitieteen kurssi tarjotaan joka toinen vuosi.

Matematiikkalukion matematiikan opetuskaavio

Jaksot	1	2	3	4	5
1.vuosi	MAA1 (5h) Funktiot ja yhtälöt MAA2 (5h) Polynomifunktiot	MAA3 (5h) Geometria	MAA4 (5h) Analyttinen geometria MAA11 (5h) Lukuteoria ja logiikka	MAA5 (5h) Vektorit MAA21 (5h) Matematiikan historia	MAA7 (5h) Derivaatta MAA15a (3h) Trigonometriset funktiot
Matematiikkamääränpäivä	MAA25 (3h) Harrastustoiminta	MAA26 (3h) Matriisilaskenta	MAA26 (3h) Matriisilaskenta	MAA25 (3h) Harrastustoiminta	MAA25 (3h) Harrastustoiminta

Kesäkoulutoimintaa Suomessa ja ulkomailla.

Jaksot	1	2	3	4	5
2.vuosi	MAA6 (5h) Todennäköisyyslaskenta ja tilastot MAA15b (3h) Lukujonot	MAA 8 (5h) Juuri ja logaritmi-funktiot MAA19 (5h) Vaihtuva-aiheinen kurssi esim. Tilastotiede	MAA10 (5h) Integraalilaskenta	MAA12 (5h) Numeerisia ja algebrallisia menetelmiä	MAA13 (5 h) Differentiaali- ja integraalilaskennan jatkokurssi MAA16 (2h) Tutkielmien aiheet
Matematiikkamääränpäivä	MAA 23 Vaihtuva, esim. Kompleksiluvut	MAA24 Vaihtuva, esim. Syventävä lukuteoria	MAA27 Matemaattiset tietokoneohjelmistot	MAA28 Differentiaaliyhtälöt 1	MAA29 Differentiaaliyhtälöt 2

Kesäkoulutoimintaa Suomessa ja ulkomailla.

Jaksot	1	2	3	4	5
3.vuosi	MAA14 Kertauskurssi Matematiikkaa ja tietotekniikkaa yliopistossa halukkaille	MA18 (5h) Seminaari MAA19 (5h) Vaihtuva-aiheinen kurssi esim. Tilastotiede	MAA14 Kertauskurssi keväällä kirjoitettaville		
Matematiikkamääränpäivä		MAA24 Vaihtuva, esim. Syventävä lukuteoria			

Lisäksi kokoontuu koulun oma kilpamatematiikkavalmennus (MAA31 Olympiavalmennus) kaksi kertaa jaksossa erikseen sovittavina ajankohtina.

MATEMATIIKKA

Pakolliset kurssit

1. Funktiot ja yhtälöt (MAA 1)

Kurssilla kerrataan yhtälön ratkaisua ja prosenttilaskentaa, verrannollisuutta sekä neliöjuuren ja potenssin laskusääntöjä. Kurssilla opetetaan potenssi- ja eksponenttifunktio, potenssiyhtälön ratkaiseminen sekä juuret ja murtopotenssi.

2. Polynomifunktiot (MAA 2)

Kurssilla kerrataan syventäen polynomilaskentaa. Kurssilla opetetaan ratkaisemaan toisen ja korkeamman asteen polynomiyhtälöitä sekä yksinkertaisia polynomiepäyhtälöitä.

3. Geometria (MAA 3)

Kurssilla kerrataan yhdenmuotoisuutta, Pythagoraan lause ja suorakulmaisen kolmion trigonometriaa. Kurssilla opetetaan sini- ja kosinilause, ympyrän, sen osien ja siihen liittyvien suorien geometriaa sekä kuvioihin ja kappaleisiin liittyvien pituuksien, kulmien, pinta-alojen ja tilavuuksien laskemista.

4. Analyttinen geometria (MAA 4) Kurssilla kerrataan suoran yhtälö ja itseisarvo. Kurssilla opetetaan suoran, ympyrän ja paraabelin yhtälöt, itseisarvoyhtälön ja epäyhtälön ratkaiseminen sekä yhtälöryhmän ratkaiseminen.

5. Vektorit (MAA 5)

Kurssilla opetetaan vektoreiden perusominaisuudet ja laskutoimituksia, tutkimaan kuvioiden ominaisuuksia vektoreiden avulla sekä tutkimaan kaksi- ja kolmiulotteisen koordinaatiston pisteitä, etäisyyksiä ja kulmia vektoreiden avulla. Opetellaan tutkimaan suoria ja tasoja kolmiulotteisessa koordinaatistossa.

6. Todennäköisyys ja tilastot (MAA 6)

Kurssilla kerrataan todennäköisyyttä ja jakaumia. Kurssilla opetetaan diskreetti ja jatkuva tilastollinen jakauma tunnuslukuineen, kombinatoriikan perusteita, klassinen ja tilastollinen todennäköisyys, todennäköisyyksien laskusäännöt, diskreetti ja jatkuva todennäköisyysjakauma sekä normaalijakauma.

7. Derivaatta (MAA 7)

Kurssilla opetetaan, rationaaliyhtälö ja epäyhtälö, funktion raja-arvo, jatkuvuus ja derivaatta, polynomifunktion, funktioiden tulo ja osamäärän derivaatta ja polynomifunktion kulun tutkiminen ja ääriarvojen määrittäminen.

8. Juuri- ja logaritmifunktiot (MAA 8)

Kurssilla opetetaan juurifunktiot ja yhtälöt, eksponenttifunktiot ja yhtälöt, logaritmifunktiot ja yhtälöt, käänteisfunktio, yhdistetyn funktion derivaatta sekä juuri-, eksponentti- ja logaritmi-funktioiden derivaatat.

Yleislukion kurssin MAA9 - Trigonometriset funktiot ja lukujonot - sisältö laajennettuna opetetaan matematiikkalukion kurssissa MAA15.

10. Integraalilaskenta (MAA 10)

Kurssilla opetetaan integraalifunktion käsite, alkeisfunktioiden integraalifunktiot, määrätty integraali sekä pinta-alan ja tilavuuden laskeminen ym. muita sovelluksia.

11. Lukuteoria ja logiikka (MAA 11)

Kurssilla opetetaan lauseen formalisoiminen ja totuusarvot, avoin lause ja kvanttorien käyttö, suora, käänteinen ja ristiriitatodistus, kokonaislukujen jaollisuus, jakoyhtälö, alkuluvut, kokonaislukujen kongruenssi sekä Eukleideen algoritmi.

12. Numeerisia ja algebrallisia menetelmiä (MAA 12)

Kurssilla opetetaan absoluuttinen ja suhteellinen virhe ja likiarvolaskujen tarkkuutta koskevat säännöt peruslaskutoimitusten tapauksessa, algoritmien muodostamista, Newtonin menetelmä ja iterointi, polynomien jakoyhtälö ja jakoalgoritmi, muutosnopeus ja pinta-ala sekä käyttämään nykyaikaisia matemaattisia välineitä.

13. Differentiaali- ja integraalilaskennan jatkokurssi (MAA 13)

Kurssi syventää differentiaali- ja integraalilaskennan teoreettisten perusteiden tuntemusta, täydentää integraalilaskennan taitoja ja soveltaa niitä muun muassa jatkuvien todennäköisyysjakaumien tutkimiseen sekä tutkii lukujonon raja-arvoa, sarjoja ja niiden summia.

14. Kertauskurssiksi (MAA14)

Keväällä kirjoittavat voivat valita kertauskurssiksi yleislukion kurssin MAA14 (ei pakollinen kurssi)

15. Trigonometriset funktiot, lukujonot ja sarjat (MAA 15, laajennettu kurssi MAA9)

Trigonometriset funktiot. Kurssilla opetetaan suunnattukulma ja radiaani, trigonometrinen funktioiden ominaisuuksia, trigonometrinen yhtälöiden ratkaiseminen ja trigonometrinen funktioiden derivaatat. Lukujonot. Kurssilla opetetaan lukujonon käsite, rekursiivinen lukujono, aritmeettinen ja geometrinen jono, jonojen summat ja sarjakäsite.

16. Tutkielma (MAA 16)

Tutkielma on opiskelijan itsenäinen kirjallinen työ matematiikan tai luonnontieteen alalta, jota työstetään ohjaavan opettajan tuella. Tutkielma arvioidaan yhden tai kahden kurssin suorituksena. Hyvällä tutkielmalla opiskelija voi osallistua mm. Suomen Akatemian järjestämään Viksu –kilpailuun. Kilpailuun osallistuminen arvostetaan kahden kurssin suorituksena.

Tutkielman tuntiopetuksessa (2h/viikko) sovitaan tutkielman aiheista ja perehdytään tieteellisen tutkimuksen metodeihin.

18. Seminaari (MAA 18)

Kurssilla käsitellään tutkielmien kirjoittamista Kurssilla opiskelijat pitävät seminaariesitelmiä tutkielmiensa aiheista

Valinnaiset kurssit

17. Vaihtuva-aiheinen kertaus (3h/viikko)

Tarpeen mukaan järjestettävä kurssi, jossa täydennetään peruskurssien osaamista.

19. Vuosittain vaihtuva-aiheinen kurssi (MAA 19)

Kurssi on 2. ja 3. vuosikurssin yhteinen. Kurssin aihe vaihtuu vuosittain, joten sen voi suorittaa sekä toisena että kolmantena opiskeluvuonna.

Kurssi voi olla esimerkiksi Klassinen geometria, jossa perehdytään geometriseen ongelmanratkaisuun, aksiomaattiseen todistamiseen, harppi ja viivain –geometriaan, geometriisiin kuvauksiin ja klassisiin tuloksiin kuten Cevan ja Menelaoksen lauseisiin, Eulerin suoraan ja yhdeksän pisteen ympyrään.

20. Talousmatematiikka (MAA 20) Sisältö kuten kurssissa (MAB7).

21. Matematiikan historia (MAA 21)

Kurssilla perehdytään matematiikan sovelluksiin ja historialliseen kehitykseen. Kurssin aihepiiriin kuuluvat matematiikan kehitys, joidenkin matemaatikkojen henkilökuvat, harpin ja viivoittimen käyttö sekä lukumerkinnät. Kurssi painottuu geometriaan.

22. Vierailuluennot (MAA 22)

Matematiikan soveltajat esittelevät vuosittain erikseen ilmoitettavan ohjelman mukaisesti omia erikoisalojaan. Opiskelija voi kerätä opintovihkoonsa merkintöjä vierailukohteista ja vierailijaluennoilta ja näin saada lukioaikanaan yhden kurssisuorituksen.

23. ja 24. Yliopisto-/korkeakoulukursseja 1 ja 2 (MAA 23 ja MAA24)

Näihin kursseihin merkitään suorituksia matematiikkamaanantaisissa opetetuista vaihtuva-aiheisista kursseista tai yliopistolla suoritetuista kursseista.

Iltakoulu

1. vuosikurssi

25. Matematiikan harrastustoiminta (matematiikkamaanantai) (MAA 25) Edellyttää ahkeraa osallistumista useamman jakson ajan. Arvioidaan suoritusmerkinnällä, laajuus kaksi kurssia.

26. Matriisilaskenta (MAA 26) Arvioidaan numerolla tai suoritusmerkinnällä.

2. vuosikurssi

27. Numeerinen ohjelmointi ja matemaattiset tietokoneohjelmistot (MAA 27) Arvioidaan numeroin tai suoritusmerkinnällä.

28. Differentiaaliyhtälöt 1 (MAA 28)

Separoituvat ja muut helposti analyttisesti ratkeavat differentiaaliyhtälöt, ensimmäinen ja toinen kertaluku. Arvioidaan numeroin tai suoritusmerkinnällä.

29. Differentiaaliyhtälöt 2 (MAA 29)

Differentiaaliyhtälöiden numeerinen ratkaisu ja matemaattinen mallinnus. Esimerkkejä fyysikasta ja biologiasta. Arvioidaan numeroin tai suoritusmerkinnällä.

30. Todennäköisyyslaskenta 2 (MAA 30)

Todennäköisyyslaskennan syvennys ja tilastotiede. Tilastollinen tutkimus ja tilastolliset testit. Arvioidaan numeroin tai suoritusmerkinnällä. Kurssi sopii kaikille lukiolaisille.

31. Olympiavalmennus (MAA 31)

Kurssi kilpailumatematiikan harrastajille, arviointina suoritusmerkintä. Suorituksia saa osallistumalla koulun omaan valmennukseen (1 kurssi / vuosi) tai Suomen matemaattisen yhdistyksen järjestämään valtakunnalliseen valmennukseen (1 kurssi / 3 viikonloppua) Olympiavalmennuksesta voi saada enintään viisi kurssimerkintää.

32. Valtakunnallisten syventävien kurssien 11 - 13 kertaus. Kurssia ei tällä hetkellä opeteta.

Kesäopetus

33. Matematiikkaleirikoulu (MAA 33)

Leirikoulun aihe vaihtuu vuosittain.

34. Matematiikkaleirikoulu ulkomailla (MAA 34)

Esimerkiksi Unkarin kesäkoulu.

FYSIIKKA

Fysiikka on empiirinen luonnontiede, jossa luonnon perusrakennetta ja -ilmiöitä pyritään ymmärtämään ja selittämään käyttäen luonnosta kokeellisin menetelmin saatavaa tietoa. Tavoitteena on löytää luonnossa yleispäteviä lainalaisuuksia ja esittää ne matemaattisina malleina. Kokeellisuudella tuetaan opiskelijaa omaksumaan uusia luonnontieteellisiä käsitteitä, luonnon-tieteiden luonnetta ja luonnontieteellisen ajattelun kehittymistä.

Opiskelija oppii tarkastelemaan luonnon rakenteita ja ilmiöitä, tiedostamaan ja tarkentamaan maailmankuvaansa hankkimansa uuden tiedon perusteella. Fysikaalisen tiedon lähteenä on ensisijaisesti ympäristö. Koulussa luonnontieteellisen tiedon lähteinä ovat lisäksi oppi- ja tietokirjat sekä digitaaliset tietokannat. Luonnontieteiden opiskelussa tiedon hankkimiseen käytetään kokeellisia menetelmiä, erilaisia tiedon lähteitä sekä tapoja käsitellä tietoa. Työskentelytapoina käytetään opiskelijoiden omakohtaista työskentelyä, opettajan esittämiä demonstraatioita, simulointiohjelmia ja videoita sekä vierailuja esim. alan yrityksiin. Opiskelija harjaantuu kokeelliseen työskentelyyn, tiedon käsittelyyn ja sen luotettavuuden arviointiin. Fysiikan opiskelu kehittää opiskelijan kokeellisen työskentelyn ja yhteistyön taitoja.

Pakolliset kurssit

1. Fysiikka luonnontieteenä (FY1)

Fysiikan merkitys historian eri vaiheissa ja nykyaikana, aineen ja maailmankaikkeuden rakenteet ja perusvuorovaikutukset, energian, erityisesti säteilyn, sitoutuminen ja vapautuminen luonnon ja ihmisen aikaansaamissa prosesseissa, kokeellisuus ja mallintaminen perustana fysikaalisen tiedon rakentumisessa, mittaaminen, tulosten esittäminen ja niiden luotettavuuden arviointi, voima liikkeen muutoksen aiheuttajana, liikkeen kuvaamisessa tarvittavat peruskäsitteet ja liikkeen graafinen esitys.

3. Aallot (FY3)

Harmoninen voima ja värähdysliike, aaltoliikkeen synty ja aaltojen eteneminen, interferenssi, diffraktio ja polarisoituminen, heijastuminen, taittuminen ja kokonaisheijastuminen, valo, peilit ja linssit, ääni, melun terveystvaikutukset ja kovalta ääneltä suojautuminen.

4. Liikkeen lait (FY4)

Liikkeen mallit ja Newtonin lait, etä- ja kosketusvoimat, erityisesti liikettä vastustavat voimat, noste, liikemäärän säilyminen ja impulssiperiaate, liike- ja potentiaalienergia sekä työperiaate, värähdysliikkeen energia.

Syventävät kurssit

2. Lämpö (FY2)

Kaasujen tilanmuutokset ja lämpölaajeneminen, paine, hydrostaattinen paine, kappaleiden lämpeneminen, jäähtyminen, olomuodon muutokset ja lämpöenergia, mekaaninen energia, työ, teho ja hyötysuhde, lämpöopin pääsäännöt, sisäenergia, energiavarat.

5. Pyöriminen ja gravitaatio (FY5)

Momentti ja tasapaino pyörimisen suhteen, pyörimisliikkeen mallit, tasainen ja tasaisesti kiihtyvä pyörimisliike, pyörimisen liikeyhtälö, pyörimismäärän säilyminen, pyörimisliikkeen energia, ympyräliike ja ympyräliikkeen kiihtyvyys, gravitaatio ja gravitaation alainen liike, heittoliike ja planeettojen liike, satelliitit ja niiden käyttö.

6. Sähkö (FY6)

Sähköpari, sähkövirran kulku metallijohteessa, jännitteen ja sähkövirran mittaaminen, Ohmin laki, Joulen laki, vastukset, vastusten kytkennät ja Kirchoffin lait, Coulombin laki, homogeeninen sähkökenttä ja aine sähkökentässä, kondensaattori, kytkennät ja energia, sähkövirran kulku puolijohteessa, esimerkkinä diodi.

7. Sähkömagnetismi (FY7)

Magneettinen voima, magneettikenttä ja aine magneettikentässä, varattu hiukkanen homogeenisessa sähkö ja magneettikentässä, induktiolaki ja Lenzin laki, induktioilmiöitä (pyörrevirrat, generaattori ja itseinduktio), energian siirto sähkövirran avulla, tehollisen jännitteen ja sähkövirran mittaaminen sekä impedanssin taajuusriippuvuuden määrittäminen, värähtelypiiri ja antenni, sähkömagneettinen viestintä, sähköturvallisuus, energiateollisuus.

8. Aine ja säteily (FY8)

Sähkömagneettinen säteily, röntgensäteily, mustan kappaleen säteily, valosähköilmiö, säteilyn hiukkasluonne ja hiukkasten aaltoluonne, atomimallit esimerkkinä Bohrin atomimalli, kvantittuminen, viivaspektri, atomin energiatilat ja energiatasokaavio, atomiytimen rakenne, radioaktiivisuus ja säteilyturvallisuus, massan ja energian ekvivalenssi, ydinreaktiot ja ydinenergia, aineen pienimmät osat ja niiden luokittelu.

9. Kertaus (FY9)

Aiempien kurssien keskeiset sisällöt, ylioppilaskoetehtävien tasoiset tehtävät.

Soveltavat kurssit

10. Fysiikan työkurssi (FY10)

11.Laskennallinen fysiikka (FY11)

Ylioppilastehtävien tasoa olevia tehtäviä fysiikan eri kurssien alueelta.

12.Hiukkasfysiikka (FY12)

Alkeishiukkaset, vuorovaikutukset, standardimalli, hiukkasilmaisimet, tiedonkeruu ja -hallinta.

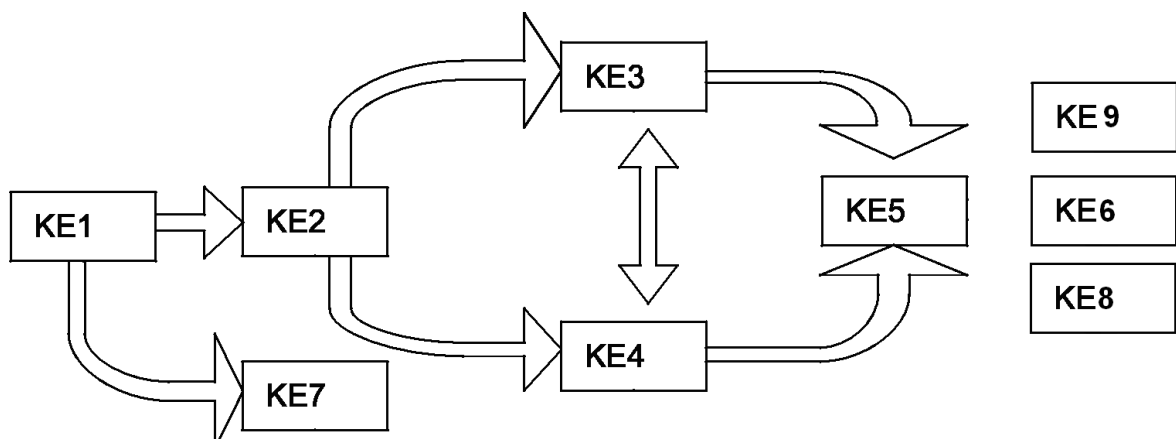
KEMIA

Kemian opetuksen tavoitteena on syventää oppilaan luonnontieteellistä ajattelua, kehittää kokeellisen työskentelyn taitoja sekä antaa valmiuksia jatko-opintoihin.

Kurssit

Matematiikkalukion opiskelijoille pakollisia kursseja ovat KE1 ja KE2. Valtakunnallisia syventäviä kursseja ovat KE3, KE4 ja KE5. KE6 on koulukohtainen syventävä kurssi, jolle osallistuminen edellyttää aikaisempien kurssien suoritusta. Soveltavia kursseja ovat KE7, KE8 ja KE9. KE7 kurssille voi osallistua KE1:n suorittamisen jälkeen. Kurssit KE8 ja KE9 järjestetään vuorottelevasti, mikäli kursseille ilmoittautuu riittävästi opiskelijoita. Kurssien suorittaminen edellyttää riittäviä kemian taitoja sekä harrastuneisuutta. Kurssit KE8 tai KE9 voidaan sopimuksen mukaan suorittaa yliopiston kemian laitoksen tai korkeakoulujen järjestämällä kesäkurseilla. Kurssi KE9 käy myös biologian soveltavaksi kurssiksi (BI12). Kemian opetussuunnitelma on esitetty yleislukion puolella.

Kurssien suoritusjärjestys



TIETOTEKNIikka

Tietotekniikan kurssikuvaukset on esitelty yleislukion puolella

TÄHTITIEDE

Tähtitietoa (TÄ 1)

Kurssiselitys yleislukion puolella.

Tähtitiede (TÄ 2)

Kurssilla tutustutaan tähtitaivaaseen, tähtien ja planeettojen näkymiseen ja opetellaan lukemaan tähtikarttaa. Perehdytään Auringon näennäiseen vuorokautiseen ja vuotuiseen liikkeeseen. Tehdään paikanmääritys Auringon avulla ja selvitetään Auringon nousu- ja laskeutumisen laskemista. Tarkastellaan Kuun liikettä ja pimennyksiä, aurinkokunnan mekaniikkaa ja planeettojen fysikaalisia olosuhteita. Selvitetään tähtien etäisyyden määrittämistä ja tähtien energiantuotantoa. Kurssi ei edellytä esitietoja tähtitieteestä.

Muut kurssit löytyvät yleisistä kurssikuvauksista!