Kuusalu Keskkooli ainekava gümnaasiumile

Ainevaldkond: füüsika	Kursus: Elektromagnetism
Kursuse maht: 35 tundi	
Õppe- ja kasvatuseesmärgid:	
Õpetusega taotletakse, et õpilane: 1) väärtustab füüsikat kui looduse põhjuslikke seoseid uurivat teadust, mõistab mudelite tähtsust loodusobjektide uurimisel ning mudelite arengut ja paratamatut piiratust; 2) rakendab omandatud füüsikateadmisi ning protsessioskusi igapäevaelu ja tehnoloogiaga seotud probleemülesandeid kvantitatiivselt lahendades ning info usaldusvääruse ja teaduslikkuse kontrolliks; 3) kavandab ja korraldab ohutult uurimusi loodusnähtusi kirjeldavate füüsikaliste mudelite leidmiseks või kontrollimiseks; 4) analüüsib graafiliselt, analüütiliselt ja statistiliselt füüsikaliste parameetrite mõõtmistel saadud andmekogumeid; 5) mõistab füüsika rolli teiste loodusteaduste seas ning interdistsiplinaarsete uurimissuundade tähtsust teaduses ja tehnoloogias.	
Õppeaine kirjeldus:	
Kuna kogu nüüdisaegses füüsikas domineerib vajadus arvestada aine ja välja erisusi, käsitletakse kolmandas kursuses „Elektromagnetism“ elektromagnetvälja näitel väljade kirjeldamise põhivõtteid ning olulisemaid elektrilisi ja optilisi nähtusi.	
Lõiming teiste ainevaldkondade õppeainetega:	
Horisontaalne: Keemias aatomi koostis, keemilise sideme olemus, ioonidevahelised reaktsioonid, molekulide neutraalsus, laengu jäävuse seadus ja valemite indeksid on seotud elektrijõududega. Tehnikas elektriautode käivitamisel, sõidukite energia salvestamise süsteemides kasutatakse kondensaatoreid. Geograafias erinevate tsüklonite kokkupuutel võivad tekkida äikesepilved. Tehnikas ja elektroonikas on rakenduste hulk tohutu - elektromagnetilised releed, elektriarvestid, magnetribad kaartidel, metalliotsijad, generaatorid jne. Liikluses on kasutusel elektriautod ja muud elektrisõidukid. Meditsiinis kasutatakse ülijuhtmagneteid näiteks tomograafides, Teaduses kasutatakse magnetvälja laetud osakeste suunamisel, näiteks osakestefüüsikas kiirendid ja detektorid; keemias ja materjaliteaduses isotoopide, molekulide uurimiseks kasutatavad mass-spektromeetrid. Meditsiiniuuringutes kasutatakse UV- ja röntgenkiirgust, keskkonnakaitse - kasvuhooneefekti seos UV ning IP kiirgusega; tehnikas ei saa üle ega ümber raadio- ja mikrolainetest; astronoomias uuritakse universumi kõikvõimalikke objekte ja nähtusi erinevatel lainepikkustel töötavate teleskoopidega (raadio, UV, IP jne); lennundus ja toll - röntgeniga valgustatakse läbi pagasit ja konteinereid; geoinformaatika ja GPS; Vertikaalne: 9. klassis õpiti elektrostaatika aluseid, näiteks elektrivälja ja Coulomb’i seadust ainult kvalitatiivselt, kirjeldavalt. 10. klassis õpitud gravitatsiooniseadust on oma olemuselt sarnane Coulomb’i seadusele. Superpositsiooniprintsiipi rakendatakse edaspidi ka magnet- ja elektromagnetväljade omaduste käsitlemisel. 9. kassis on õpitud magnetvälja jõujooni ja võrreldud elektromagnetit püsimagnetitega, õpilased on õppinud ka Maa magnetvälja ja selle sarnasust püsimagnetiga. Mikro-mega-kursuses õpitakse radioaktiivseid isotoope ja kiirguse liike. Kiirguse liigid tuvastati vastavate osakeste	

liikumisel magnetväljas. Õpilased on varasemalt EML õppinud erinevates klassides ja ainetes, sellepärast ongi kasulik nopitud teadmised tervikuks liita. Edaspidi on Mikro-Mega-kursuses huvitavam õppida teleskoopide kohta, uurida pilte galaktikatest, mis on tehtud erinevates lainepikkustes. Korralikud teadmised ei lase tekkida väärarusaamisi EML osas ka edaspidises elus.	
Väljad. Elektriväli. **Õppesisu:** Väljad. Punktlaeng. Väljatugevus. Elektrivälja pinge. Pinge ja väljatugevuse seos. Välja visualiseerimine. Väljade liitumine, superpositsiooni printsiip. Homogeenne elektriväli. Kondensaator. Elementaarlaeng. Laengu jäävuse seadus. Coulomb'i seadus. **Praktilised tööd:** • Elektrostaatika, katsed laetud kehadega. • Elektroskoop, laengu ülekanne ja induktsioon. • Kondensaatori uurimine (valmistamine).	**Õpitulemused:** Õpilane: 1) seostab laetud kehade vastastikmõju elektrostaatilise välja olemasoluga, võrdleb ainet ja välja, kasutab väljatugevuse mõistet elektrostaatilise välja kirjeldamiseks; 2) rakendab laengu jäävuse seadust, superpositsiooni printsiipi ja Coulomb'i seadust probleemülesandeid lahendades; 3) visualiseerib elektrivälja jõujoonte toel staatilisi elektrivälju ja määrab elektriväljas laenguga kehale mõjuva jõu suuna; 4) selgitab pinge mõistet ning rakendab pinge ja väljatugevuse seost probleemülesandeid lahendades; 5) selgitab elektri- ja magnetvälja energia salvestamise võimalusi; 6) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $I = \frac{q}{t}$; $F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$; $F = K\frac{I_1 I_2 l}{r}$ $E = \frac{F}{q}$; $U = \frac{A}{q}$; $\varphi = \frac{E_p}{q}$; $E = \frac{U}{d}$
Magnetväli **Õppesisu:** Magnetinduktsioon. Lorentzi jõud. Ampere'i jõud. Elektriväli ja magnetväli, võrdlus ja seosed. Elektromagnetiline induktsioon. Pööriselektriväli. Induktsiooni elektromotoorjõud. Magnetvoog. Faraday induktsiooniseadus. Lenzi reegel. Elektri- ja magnetvälja energia. **Praktilised tööd:** • Magnetvälja visualiseerimine. • Ørstedi katsega tutvumine. • Elektromagnetilise induktsiooni uurimine.	**Õpitulemused:** Õpilane: 1) kasutab magnetinduktsiooni mõistet magnetvälja kirjeldamiseks; 2) visualiseerib magnetvälja jõujoonte toel magnetvälja ja määrab magnetväljas liikuvale laengule mõjuva Lorentzi jõu suuna; 3) rakendab Ampere'i seadust probleemülesandeid lahendades; 4) seletab pööriselektrivälja tekkimist magnetvoo muutumisel, rakendades induktsiooni elektromotoorjõu mõistet; 5) selgitab elektri- ja magnetvälja energia salvestamise võimalusi;

	6) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $F_L = qvBsin\alpha$; $F = BIl\ sin\alpha$; $\Phi = BS\ cos\alpha$; $\varepsilon_i = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
Elektromagnetlained. Optika. **Õppesisu:** Valgus kui elektromagnetlaine. Elektromagnetlainete skaala. Valguse lainelised omadused. Difraktsioon. Interferents. Difraktsioonivõre. Polariseeritud valgus. Polarisaatorid. Murdumisseadus. Murdumisnäitaja. Valguse dispersioon. Spektraalriistad ja spektraalanalüüs. Valguse dualism. Footoni energia. Valguse kiirgumine ja neeldumine. Kvantoptilised nähtused. **Praktilised tööd:** • Murdumisnäitaja määramine. • Difraktsiooni uurimine. • Valguse spektri uurimine (erinevad valgusallikad).	**Õpitulemused:** Õpilane: 1) selgitab elektromagnetlaine levimist kasutades elektrivälja ja magnetvälja mõistet; 2) oskab liigitada elektromagnetlaineid ja paigutada neid elektromagnetlainete skaalale; 3) kirjeldab joonisel või arvutiimitatsiooniga interferentsi- ja difraktsiooninähtusi optikas ning toob nende rakendamise näiteid. 4) seostab polariseeritud valguse omadusi rakendustega looduses ja tehnikas; 5) kavandab ja teeb katse läbipaistva aine murdumisnäitaja määramiseks, kirjeldab valguse spektriks lahutamise võimalusi; 6) selgitab joonspektri tekkimist ja valguse dualismiprintsiipi ning toob näiteid spektraalanalüüsi rakendamise kohta; 7) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $\frac{sin\alpha}{sin\gamma} = n$; $n = \frac{c}{v}$; $E = hf$

Gümnaasiumi õpitulemused: