

FÜÜSIKA

Õppeaine lühikirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika seletab loodusnähtusi ja loob vastavaid mudeleid ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel tekib hiljem tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia ning keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus. Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks rakendatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Õpet plaanides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, pidades meeles, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengu iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi 17 vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanamise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise ning kasutatud allikatele viitamise oskus.

KOLMANDA KOOLIASTME LÕPUKS TAOTLETAVAD TEADMISED, OSKUSED JA HOIAKUD

Põhikooli lõpetaja lisaks valdkonnapädevustes kirjeldatud üldistatud õpitulemustele:

- 1) mõistab olulisi füüsika mudeleid;

- 2) rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;
- 3) koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot;
- 4) seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;
- 5) kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;
- 6) kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.

8. klass

Õpitulemused	Õppesisu ja praktilised tööd
<p>Valgusõpetus</p> <p>Teema: Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine.</p> <p>Õpitulemused: Õpilane: 1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi; 2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed; 3) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega.</p>	<p>Õppesisu: Valgusallikas. Valgus kui liitvalgus. Päike, tähed. Valgus kui energia. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid. Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed. Valgusfilter.</p> <p>Põhimõisted: valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari, tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus</p> <p>Praktilised tööd: 1) Päikese ja päikesesüsteemi uurimine 2) täis- ja poolvarju uurimine; 3) värvuste ja värvilise valguse uurimine valgusfiltritega; 4) peegeldumisseaduse uurimine. 5) tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine ja jooniste konstrueerimine</p>
<p>Teema: Valguse murdamine</p>	<p>Õppesisu:</p>

<p>Õpitulemused: Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades; 2) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet; 3) tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist; 4) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet; 5) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid; 6) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $D = \frac{1}{f}$	<p>Valguse murdumine üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektriiks. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid. Luup.</p> <p>Põhimõisted: valguse murdumine, optiline keskkond, optiline tihedus, langemis- ja murdumisnurk, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, kujutis</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) läätsega tekitatud kujutiste uurimine ja jooniste konstrueerimine; 2) läätse optilise tugevuse määramine; 3) kumerlääts (luubi) suurenduse uurimine.
<p>Mehaanika</p>	
<p>Teema: Liikumine ja jõud</p> <p>Õpitulemused: Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida; 2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest; 3) teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud; 4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $v = \frac{s}{t}; \rho = \frac{m}{V}$	<p>Õppesisu: Keha mass ja inertsus. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud, kui liikumise põhjustaja. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine.</p> <p>Põhimõisted: trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) keha kiiruse ja tiheduse määramine kaudsel meetodil; 2) keha vastasmõju uurimine; 3) kehade otsene ja kaudne mõõtmine.

<p>Teema: Jõud looduses</p> <p>Õpitulemused: Õpilane: 1) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga; 2) uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust; 3) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid; 4) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks; 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $F = mg$.</p>	<p>Õppesisu: Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.</p> <p>Põhimõisted: gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud</p> <p>Praktilised tööd: 1) hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine; 2) erinevate jõudude mõõtmine dünamomeetriga; 3) elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine.</p>
<p>Teema: Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides</p> <p>Õpitulemused: Õpilane: 1) kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga; 2) kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi; 3) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega; 4) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades; 5) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $p = \frac{F}{S}; p = \rho gh; F_{\text{ü}} = \rho gV$.</p>	<p>Õppesisu: Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Manomeeter. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Maa atmosfäär. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.</p> <p>Põhimõisted: rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud</p> <p>Praktilised tööd: 1) pinnale mõjuva rõhu määramine; 2) baromeetri kasutamine õhurõhu andmete kogumiseks ja mõõtmistulemuste võrdlemine avalike ilmaandmetega; 3) üleslükkejõu uurimine.</p>

<p>Teema: mehaaniline töö, energia ja võimsus</p> <p>Õpitulemused: Õpilane: 1) seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet; 2) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit; 3) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $A = Fs; N = \frac{A}{t}$.</p>	<p>Õppesisu: Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. Põhimõisted: mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, lihtmehhanism.</p> <p>Praktilised tööd: 1) mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel; 2) kangi tasakaalu uurimine.</p>
<p>Teema: Võnkumine ja laine</p> <p>Õpitulemused: Õpilane: 1) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet; 2) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega; 3) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks; 4) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $f = \frac{1}{T}$.</p>	<p>Õppesisu: Võnkumine. Võnkumise amplituud, sagedus ja periood. Lained. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.</p> <p>Põhimõisted: võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra</p> <p>Praktilised tööd: 1) pendli võnkumise uurimine; 2) vedru kasutamine võnkumiste uurimiseks; 2) müra digitaalne mõõtmine ja uurimine.</p>

9. klass

Õpitulemused	Õppesisu ja praktilised tööd
Elektriõpetus	
Teema: Elektriline vastastikmõju	Õppesisu:

<p>Õpitulemused: Õpilane: 1) seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju; 2) tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades.</p>	<p>Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Põhimõisted: elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator</p> <p>Praktilised tööd: 1) erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine. 2) kehade elektriseerimine ja vastasmõju uurimine</p>
<p>Teema: Elektrivool ja vooluring</p> <p>Õpitulemused: Õpilane: 1) uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides; 2) nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme; 3) selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid; 4) kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks; 5) uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi; 6) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $I = \frac{U}{R}; I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2;$ $I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2; \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2};$</p>	<p>Õppesisu: Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluallikas. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.</p> <p>Põhimõisted: vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pinge, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus</p> <p>Praktilised tööd: 1) elektrolüüdi vesilahuse ja metallide elektrijuhtivuse uurimine; 2) voolutugevuse ja pinge mõõtmine; 3) takistuse leidmine kaudsel meetodil; 5) voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral; 6) reostaadi takistuse uurimine.</p>

$R = \frac{\rho l}{S}$	
<p>Teema: Elektrivoolu töö ja võimsus</p> <p>Õpitulemused: Õpilane: 1) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi; 2) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse; 3) seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet; 4) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $A = IUt; N = IU; Q = I^2Rt$.</p>	<p>Õppesisu: Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriistad. Nimipinge ja nimivõimsus. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus. Põhimõisted: elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus</p> <p>Praktilised tööd: 1) koduste elektriseadmete võimsuse ja energiatarbimise uurimine; 2) koduse elektrivõrgu uurimine ja kirjeldamine; 3) koduse elektritarbimise uurimine; 4) elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine.</p>
<p>Teema: Magnetnähtused</p> <p>Õpitulemused: Õpilane: 1) kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega; 2) seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas.</p>	<p>Õppesisu: Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Põhimõisted: püsimagnet, magneti poolused, magnetväli, kompass, elektromagnet, elektrimootor, elektrivoolugeneraator.</p> <p>Praktilised tööd: 1) magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsimagnetite ja rauapuruga; 2) magnetnõelte kasutamine kehade magnetiliste omaduste uurimiseks; 3) elektromagneti uurimine ja/või valmistamine.</p>

Soojusõpetus ja tuumaenergia	
<p>Teema: Aine ehitus. Soojusliikumine</p> <p>Õpitulemused: Õpilane: 1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega; 2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid.</p>	<p>Õppesisu: Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Gaas. Vedelik. Tahkis. Aineosakeste liikumise ja temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.</p> <p>Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine</p> <p>Praktilised tööd: 1) vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse (Δt) määramiseks. 2) soojuspaisumise uurimine.</p>
<p>Teema: Soojusülekanne</p> <p>Õpitulemused: Õpilane: 1) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust; 2) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel; 3) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks; 4) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid; 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $Q = cm(t_2 - t_1).$</p>	<p>Õppesisu: Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p> <p>Põhimõisted: siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus</p> <p>Praktilised tööd: 1) keha erisoojuse määramine kalorimeetriga. 3) soojusülekanne võimaluste uurimine</p>
Teema: Aine oleku muutused	Õppesisu:

<p>Õpitulemused: Õpilane: 1) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel; 2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust; 3) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid; 4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = \lambda m; Q = Lm.$</p>	<p>Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.</p> <p>Põhimõisted: sulamissoojus, sulamistemperatuur, keemissoojus, keemistemperatuur, kütuse kütteväärtus</p> <p>Praktilised tööd: 1) keemise uurimine ja kirjeldamine; 2) sulamise uurimine ja kirjeldamine.</p>
<p>Teema: Tuumaenergia</p> <p>Õpitulemused: Õpilane: 1) seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega; 2) selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust; 3) iseloomustab ning võrdleb α-, β- ja γ-kiirgust; 4) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid.</p>	<p>Õppesisu: Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus. α-, β- ja γ-kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon. Tuumaenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.</p> <p>Põhimõisted: massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus</p> <p>Praktilised tööd: 1) loodusliku kiirguse uurimine (avalike andmebaaside või dosimeetri kasutamine).</p>