

AINEKAVA

ÕPPEAINE NIMETUS	FÜÜSIKA
ÕPPEAINE KIRJELDUS	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 mitmekülgsusest 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 vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbalseid ning

	visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise ning kasutatud allikatele viitamise oskus.
--	---

TEADMISED, OSKUSED JA HOIAKUD	
III KOOLIASTE	Füüsika õpetamisega põhikoolis taotletakse, et õpilane lisaks valdkonnapädevuses 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
Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine.	
Õpilane: - tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi; - tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed; - seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega.	Põhimõisted: valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari, tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus Teemad: Valgus kui energia. Soojuslikud ja külmad valgusallikad. Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk. Päike, tähed. Liitvalgus ja valguse spekter. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid. Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed. Valgusfilter. Praktilised tööd: - täis- ja poolvarju uurimine; - värvilise valguse uurimine valgusfiltritega; - peegeldumisseaduse uurimine; tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine.

Valguse murdumine	
Õpilane: • rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades; • seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet; • tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist; • selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet; • selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid; • rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $D = \frac{1}{f}$	Põhimõisted: valguse murdumine, optiline keskkond, optiline tihedus, langemis- ja murdumisnurk, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, kujutis Teemad: Valguse murdumine üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektriiks. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid. Praktilised tööd: • läätsega tekitatud kujutiste uurimine; • läätse fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine; • kumerlääts (luubi) suurenduse uurimine.
Liikumine ja jõud	
Õpilane: • uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida; • uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest; • teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud; • rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $v = \frac{s}{t}; \quad \rho = \frac{m}{V}.$	Põhimõisted: trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud Teemad: Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud. Praktilised tööd: • keha kiiruse määramine kaudsel meetodil; • keha tiheduse määramine kaudsel meetodil; • keha inertsuse uurimine; jõu mõõtmine dünamomeetriga.
Jõud looduses	
Õpilane: • võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;	Põhimõisted: gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud Teemad: Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus.

- uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust; - uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid; - oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks; - rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $F = mg.$	Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal. Praktilised tööd: - hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine; - raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine; - elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine.
Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides	
Õpilane: - kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga; - kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi; - tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega; - seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades; - rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $p = \frac{F}{S}; p = \rho g h; F_{\text{ü}} = \rho g V.$	Põhimõisted: rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud Teemad: Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused. Praktilised tööd: - keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine; - õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs; - üleslükkejõu uurimine.
Mehaaniline töö, energia ja võimsus	
Õpilane: - seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet; - selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;	Põhimõisted: mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, lihtmehhanism Teemad: Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur.

rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $A = Fs; \quad N = \frac{A}{t}$	Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. Mehaanika kuldreegel. Praktilised tööd: - mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel; - mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega.
Võnkumine ja laine	
Õpilane: - kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet; - seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega; - kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks; - rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $f = \frac{1}{T}$	Põhimõisted: võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra Teemad: Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine. Praktilised tööd: - pendli võnkumise uurimine; - müra mõõtmine ja uurimine.

9.klass	
ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
Elektriline vastastikmõju	
Õpilane - seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju; - tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades.	Põhimõisted: elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator Teemad: Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Praktilised tööd: - kehade elektriseerimise uurimine; - erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.
Elektrivool ja vooluring	
Õpilane:	Põhimõisted: vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pingeline, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus

- uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides; - nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme; - selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõtteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid; - kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks; - uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi; - rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $I = \frac{U}{R}; I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2;$ $I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2; \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R = \frac{\rho l}{S};$	Teemad: Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Praktilised tööd: - elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine; - elektrivoolu toimete uurimine; - voolutugevuse ja pinge mõõtmine digitaalsete ja analoogmõõteriistadega; - takistuse otsene ja kaudne mõõtmine; - voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral; - reostaadi takistuse uurimine.
Elektrivoolu töö ja võimsus	
Õpilane: - kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi; - määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse; - seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet; - rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $A = IUt; N = IU; Q = I^2 Rt.$	Põhimõisted: elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus Teemad: Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus. Praktilised tööd: - koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine; - elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine; - küttekeha võimsuse uurimine.

Magnetnähtused	
Õpilane: • kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega; • seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas.	Põhimõisted: püsिमagnet, magneti poolused, magnetväli, kompass, elektromagnet, elektrimootor, elektrivoolugeneraator Teemad: Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas. Praktilised tööd: • magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsिमagnetite ja rauapuruga; • kompassi kasutamine; • elektromagneti uurimine ja/või valmistamine; • elektrimootori uurimine ja/või valmistamine.
Aine ehitus. Soojusliikumine	
Õpilane: • seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega; • selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid.	Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine Teemad: Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad. Praktilised tööd: • vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse (Δt) määramiseks. • difusiooni uurimine; • soojuspaisumise uurimine.
Soojusülekanne	
Õpilane: • eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust; • selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;	Põhimõisted: siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus Teemad: Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konvektsioon.

• seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks; • analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekande põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid; • rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $Q = cm(t_2 - t_1).$	Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas. Praktilised tööd: • soojusülekande uurimine; • keha erisoojuse määramine kalorimeetriga.
Aine oleku muutused	
Õpilane: • selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel; • selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust; • lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandataavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid; • rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = \lambda m; Q = Lm.$	Põhimõisted: siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus Teemad: Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses. Praktilised tööd: • jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga; • vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine • Jäätise valmistamine
Tuumaenergia	
Õpilane: • eostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega; • selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust; • iseloomustab ning võrdleb α-, β- ja γ-kiirgust; • nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid.	Põhimõisted: massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus Teemad: 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. Praktilised tööd: • dosimeetriga loodusliku kiirguse mõõtmine.