

UKRAINA HARIDUS- JA TEADUSMINISTEERIUM

FÜÜSIKA

7.–9. klass

Õppeprogramm
üldhariduslikele õppeasutustele¹

Füüsika põhikursuse läbimisel õpilased:

- omavad algteadmisi mehaanika-, soojus-, elektri-, magnet-, valgus-, tuumanähtustest ja protsessidest, nende avaldumisest looduses ja rakendamises inimeste praktilises tegevuses;
- oskavad kasutada füüsika mõisteid loodusnähtuste toimumise, tehnoloogiliste protsesside selgitamiseks, on teadlik füüsikamudelite, seaduste ja teooriate rakendamise piiridest;
- oskavad lahendada füüsikaülesandeid ja praktilisi eluprobleeme;
- omavad eksperimentaalseid ja uurimisoskusi;
- suudavad mõelda kriitiliselt, rakendada omandatud teadmisi praktikas;
- näitavad välja oma suhtumist füüsika rolli kohta teiste loodusteaduste, tehnikate ja tehnoloogiate arendamisel, füüsikasaavutuste rakendamise kohta loodusvarade ratsionaalsel kasutamisel ning nende kahjuliku mõju vältimisel looduskeskkonnale ja inimorganismile;
- omavad ettekujutust maailma füüsikalisest pildist, moraalsetest väärtustest teaduslike teadmiste kasutamisel inimese elutegevuses ja looduse kasutamisel.

Põhikooli füüsikakursuse õppematerjal ja selle õppimise aeg jagunevad järgmiselt:

Nr	Klass	Tundide arv nädalas	Teemate nimekiri
1	7	2 tundi	„Füüsika kui loodusteadus. Looduse tundmaõppimine“, „Mehaaniline liikumine“, „Kehade vastastikmõju. Jõud“, „Mehaaniline töö ja energia“
2	8	2 tundi	„Soojusnähtused“, „Elektrinähtused. Elektrivool“
3	9	3 / 2,5 tundi	"Magnetnähtused, valgusnähtused, mehaanilised ja elektromagnetlained, aatomi ja aatomituuma füüsika. Tuumaenergia füüsikalised alused", "Liikumine ja vastastikmõju. Jäävusseadused"

Õppekavas märgitud tundide jaotus osade vahel on ligikaudne.

Füüsika põhikursus algab 7. klassis temaga „Füüsika kui loodusteadus. Looduse tundmaõppimine“, mis on mõeldud eelkõige füüsika põhimõistete tutvustamiseks, looduse tunnetuslike füüsikaliste meetoditega tutvumiseks, aine kohta algteadmiste omandamiseks, mis kinnistub kogu kursuse jooksul.

Teemas „Mehaaniline liikumine“ tutvuvad õpilased mehaanilise liikumise põhiomadustega, selle kirjeldamise viisidega (graafiline, analüütiline). Õppeülesannete, sh liikumisgraafikute koostamise ülesannete taseme valib õpetaja

sõltuvalt õpilaste matemaatilisest ettevalmistusest (arvestades, et mehaanilist liikumist õpitakse põhjalikumalt 9. klassis).

Teemas „Kehade vastastikmõju. Jõud“, „Mehaaniline töö ja energia“ (7. klass), „Soojusnähtused“, „Elektrinähtused. Elektrivool“ (8. klass), magnetnähtused, valgusnähtused, mehaanilised ja elektromagnetlained, aatomi- ja aatomituuma füüsika. Tuumaenergeetika füüsikalised alused” (9. klass) tutvuvad füüsikaliste nähtustega, nende nähtuste avaldumisvormidega looduses ning rakendamiseiga praktilises tegevuses.

7. klass

(70 tundi, 2 tundi nädalas, 4 reservtundi)

Tundide ligikaudne arv	Õpilaste õppe- ja tunnetustegevuse oodatavad tulemused	Õppematerjali sisu
SISSEJUHATUS		
1	<p>Õpilane <i>Teadmiskomponent:</i> tunneb füüsikakabinetis käitumise turvalisuse reegleid; kooli füüsikakabineti põhitsoonide ning oma töökoha asukohta ja otstarvet.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> järgib füüsikavahendite ja seadmetega töötamisel nende ohutu kasutamise reegleid.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> teadvustab kooli füüsikakabineti rolli ja füüsikaseadmete tähtsust füüsika õpetamisel, vastutust käitumise eest füüsikakabinetis</p>	<p>Füüsika õppeainena koolis.</p> <p><i>Füüsikaseadmed, eksperimendid ja katsed füüsikas. Ohutuseeskirjad füüsikaseadmetega ja füüsikakabinetis töötamisel.</i></p>
1. teema		
FÜÜSIKA KUI LOODUSTEADUS. LOODUSE TUNDMAÕPPIMINE		
7	<p>Õpilane <i>Teadmiskomponent:</i> nimetab füüsikaliste nähtuste iseloomulikke tunnuseid, nende erinevust bioloogilistest, keemilistest ja muudest</p>	<p><i>Füüsika kui fundamentaalne loodusteadus.</i></p> <p>Aine ja väli. Aatomi- ja molekulaarteooria põhiseisukohad. Põhiteave aatomi ehituse kohta.</p>

	<p>nähtustest; <i>toob näiteid</i> füüsikalistest nähtustest, füüsikalistest kehadest ja füüsikalistest suurustest; <i>teab</i> peamiste füüsikaliste suuruste tähiseid ja mõõtühikuid. <i>mõistab</i> aatomiteooria põhiseisukohti; <i>mõistab</i> erinevust materia ja välja vahel.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> <i>kirjutab</i> füüsikalise suuruse väärtuse, kasutab prefikseid osade kordajate ja ühikute moodustamiseks; <i>kasutab</i> lihtsaimaid mõõteriistu, <i>määrab</i> skaalade väärtuse; <i>võrdleb</i> füüsikaliste suuruste väärtusi; <i>mõõdab</i> kehade mõõtmeid, tahkete ainete, vedelike ja puistematerjalide ruumala; <i>viib läbi katseid</i> (individuaalselt ja rühmas) vastavalt oma plaanile või juhendamisel õpetaja abiga, analüüsib tulemusi, teeb järeldusi.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> <i>mõistab</i>, kuidas uued teadmised on korrelatsioonis olemasolevatega; väljendab arvamust vaatluse ja kogemuse rolli kohta keskkonna tundmaõppimisel.</p>	<p>Füüsikalised kehad ja füüsikalised nähtused.</p> <p>Füüsikalised suurused ja mõõtmised. Rahvusvaheline füüsikaliste suuruste mõõtühikute süsteem.</p> <p><i>Laboratoorsed tööd</i> <i>Nr 1.</i> Tutvumine mõõteriistadega. Skaala väärtuse määramine. <i>Nr 2.</i> Tahkete ainete, vedelike ja puistematerjalide ruumala mõõtmine. <i>Nr 3.</i> Väikeste kehade mõõtmete mõõtmine erinevatel viisidel. <i>Demonstreerimised</i> 1. Näited füüsikalistest nähtustest: mehaanilised, termilised, elektrilised, valgus jne. 2. Molekulide mudelid. 3. Näiteid füüsikaliste nähtuste kasutuselevõttust tehnikas. 4. Mõõteriistad.</p>
1	<p><i>Õpiprojektide kaitsmine</i></p>	
	<p><i>Õppevahendid läbivate läbivad teemade jaoks:</i> situatsiooniharjutused füüsikaliste nähtuste avaldumisest ning mõjust tervisele ja elutegevuse</p>	

	ohutusele, keskkonnaprobleemide lahendamisele, loodusvarade säästmisele jne.	
2. teema MEHAANILINE LIIKUMINE		
17	<p>Õpilane <i>Teadmiskomponent:</i> nimetab mehaanilise liikumise liike; <i>valdab</i> mõistet, sõnastab füüsikalise suuruse (kiirus, pöörlemisperiood, nihkeperiood, võnkeamplituud, võnkumiste periood ja sagedus) mõiste ning <i>oskab</i> valida selle mõõtühiku; <i>nimetab</i> kasutatavaid ajaühikuid, teekonda, kiirust, pöörlemisperioodi, võnkeperioodi ja sagedust; <i>saab aru</i> liikumise relatiivsusest.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> <i>oskab</i> rakendada mõistet punktmass ja määrata selle füüsikalise mudeli rakendamise piire; <i>eristab</i> mehaanilise liikumise liike trajektoori kuju ja keha liikumise iseloomu järgi; <i>oskab</i> mehaanilist liikumist graafiliselt ja analüütiliselt kirjeldada ning analüüsida; <i>arvutab</i> keha läbitud teekonna, määrab liikumiskiiruse, pöörlemisperioodi, keermependli võnkesageduse erinevat tüüpi füüsikaliste ülesannete lahendamisel; <i>esitab</i> mõõtmistulemused tabelite ja graafikute kujul;</p>	<p>Mehaaniline liikumine. Liikumise suhtelisus. Taustkeha. Taustsüsteem. Punktmass. Trajektoor. Teekond. Liikumine.</p> <p>Sirgjooneline ühtlane liikumine. Liikumiskiirus. Liikumisgraafikud.</p> <p>Sirgjooneline ebaühtlane liikumine. Ebaühtlase liikumise keskmine kiirus.</p> <p>Punktmassi ühtlane liikumine ringis. Pöörlemisperiood.</p> <p>Võnkumine. Võnkeamplituud. Võnkumise periood ja sagedus. Pendlid.</p> <p><i>Laboratoorsed tööd</i> Nr 4. Keha pöörlemisperioodi kindlaksmääramine. Nr 5. Niitpendli võnkumiste uurimine.</p> <p><i>Demonstreerimised</i> 1. Mehaanilised liikumise erinevad liigid. 2. Liikumise suhtelisus, trajektoori kujud, kiirused.</p>

	<p><i>kasutab</i> omandatud teadmisi turvaliseks elutegevuseks.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> <i>teadvustab</i> mehaanilist liikumist puudutavate teadmiste väärtust enda arengu ja ohutuse jaoks.</p>	
1	<i>Õpiprojektide kaitsmine</i>	
	<i>Õppematerjalid läbivate läbivad teemade jaoks:</i> olukorraharjutused liikluses osalejate mehaanilise liikumise ja selle tagajärgede analüüsiks enda turvalisuse tagamiseks; ülesanded reisijate- ja kaubaveo logistika näidetega Ukrainas ja maailmas; <i>Oskus</i> valida optimaalne liikumisteed konkreetsetes elusituatsioonides.	
3. teema		
KEHADE VASTASTIKMÕJU. JÕUD		
26	<p><i>Õpilane</i> <i>Teadmiskomponent:</i> <i>teab ja kirjeldab</i> füüsikalisi nähtusi ja protsesse (inerts, deformatsioon, gravitatsioon, hõõrdumine, rõhk); <i>valdab</i> mõistet, <i>sõnastab</i> füüsikalise suuruse (mass, aine tihedus, jõud, hõõrdetegur, rõhk,) mõiste ja <i>oskab</i> valida selle mõõtühikut; <i>sõnastab</i> Hooke'i, Pascali, Archimedese seadused; <i>teab</i> keha ujumise tingimusi; selgitab atmosfäärirõhu tekkimise põhjuseid ja selle sõltuvust kõrgusest maapinnast, elastsusjõu sõltuvust deformatsioonist; rõhu suurust anuma põhjale ja seintele sõltuvalt vedelikusamba kõrgusest ja tihedusest; <i>tunneb ja mõistab</i> dünamomeetri, manomeetri, baromeetri, kaalu ehitust ja</p>	<p>Inerts nähtus. Keha inerts. Kehamass. Aine tihedus.</p> <p>Kehade vastastikmõju. Jõud. Deformatsioon. Elastsusjõud. Hooke'i seadus. Dünamomeeter.</p> <p>Raskusjõud. Jõudude graafiline esitus.</p> <p>Raskusjõud. Kehakaal. Kaalutus.</p> <p>Hõõrdumine. Hõõrdejõud. Hõõrdetegur libisemisel. Hõõrdumine looduses ja tehnikas.</p> <p>Jäikade kehade surve pinnale. Survejõud.</p> <p>Vedelike ja gaaside rõhk. Pascali seadus. Ühendatud anumad. Manomeetrid.</p> <p>Atmosfääri rõhk. Atmosfäärirõhu mõõtmine. Baromeeter. Üleslükkejõud vedelikes ja gaasides.</p>

	<p>tööpõhimõtet.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> <i>rakendab</i> erinevat liiki või tüüpi ülesannete lahendamisel ja laboritööde tegemisel Hooke'i, Pascali, Archimedese seadusi, keha ujumise tingimusi, raskusjõu, kehamassi, libisemis- ja hõõrdejõu, üleslükkejõu valemeid; <i>oskab soovitada</i> võimalusi hõõrdejõu, elastsusjõu, rõhu vähendamiseks/suurendamiseks praktilistes olukordades; <i>kujutab graafiliselt</i> jõude; <i>kasutab</i> dünamomeetrit, kaalusid; <i>loeb</i> manomeetri, baromeetri skaala näite; <i>kasutab</i> omandatud teadmisi õppe- ja praktilistes tegevustes.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> avaldab oma hinnangu füüsikateadlaste panuse kohta mehaanika ja tehnoloogia arengule ja kujunemisele; <i>hindab</i> seaduste ja seaduspärasuste rakendamise praktilist tähendust looduses ja tehnikas.</p>	<p>Archimedese seadus.</p> <p><i>Laboratoorsed tööd</i> Nr 6. Keha massi mõõtmine. Nr 7. Aine (tahked ja vedelikud) tiheduse määramine. Nr 8. Kehade elastsuse uurimine. Nr 9. Hõõrde teguri määramine libisemisel. Nr 10. Keha ujumise tingimuste väljaselgitamine.</p> <p><i>Demonstreerimised</i> 1. Inerts ja kehade vastastikmõju nähtusi illustreerivad katsed. 2. Kehade deformatsioon. 3. Ühte sirget möödasuunatud jõudude liitmine. 4. Hõõrdejõu avaldumine ja selle mõõtmine libisemisel, kiikumisel ja seismisel. 5. Hõõrdejõu vähendamise ja suurendamise viisid. 6. Rõhu sõltuvus jõu väärtusest ja pindalast. 7. Rõhu ülekande vedelike ja gaaside kaudu. 8. Vedeliku surve anuma põhjale ja seintele. 9. Rõhu muutumine vedelikus korrelatsioonis sügavuse muutumisega. 10. Ühendatud anumad. 11. Atmosfäärirõhu mõõtmine. 13. Manomeetri ehitus ja tööpõhimõte. 14. Archimedese jõu mõju vedelikes ja gaasides. 15. Üleslükkejõud võrdub keha poolt välja tõrjutud vedeliku või gaasi kaaluga.</p>
--	---	--

		16. Kehade ujumine.
1	<i>Õpiprojektide kaitsmine</i>	
	<i>Õppevahendid läbivate läbivad teemade jaoks: situatsiooniharjutused ja ülesanded inerts-, hõõrdumis- ja elastsusnähtuste, nende tagajärgede analüüsiks enda turvalisusele; materjalid Ukraina konstruktorite saavutuste kohta laevaehituses, lennunduses jne.</i>	
4. teema MEHAANILINE TÖÖ JA ENERGIA		
11	<p>Õpilane <i>Teadmiskomponent:</i> valdab mõistet, sõnastab füüsikalise suuruse määratluse (mehaaniline töö, võimsus, kineetiline ja potentsiaalne energia, jõumoment, kasutegur) ning oskab valida selle mõõtühikut; <i>mõistab</i> mehaanilise energia jäävuse seaduse olemust, kangil tasakaaluseisundi tingimusi, lihtsate mehhanismide tööpõhimõtet; tunneb kangil eriliike.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> <i>rakendab</i> erinevat tüüpi ülesannete lahendamisel energia jäävuse seadust ja töövalemeid, võimsuse, lihtsa mehhanismi kasuteguri, keha kineetilise energia, Maa pinnast kõrgemale tõstetud keha potentsiaalse energia, deformeerunud keha, jõumomenti erinevat tüüpi ülesannete ja laboritööde tegemisel praktilises tegevuses; <i>kasutab</i> lihtsaid mehhanisme (kang, fikseeritud ja teisaldatavad plokid, kaldtasapind); <i>kasutab</i></p>	<p>Mehaaniline töö. Võimsus. Mehaaniline energia ja selle liigid.</p> <p>Energia jäävuse seadus mehaanilistes protsessides ja nende praktiline rakendamine.</p> <p>Lihtmehhanismid. Jõumoment. Kang. Kangil tasakaalu tingimused.</p> <p>Lihtmehhanismide kasutegur.</p> <p><i>Laboratoorsed tööd</i> Nr 11. Kangil tasakaalutingimuste uurimine. Nr 12. Lihtsa mehhanismi kasuteguri kindlaksmääramine.</p> <p><i>Demonstreerimised</i> 1. Mehaanilise energia muundamine. 2. Kehade tasakaalu tingimused. 3. Kang. 4. Liigutatavad ja fikseeritud plokid. 5. Kaldtasapind. 6. Lihtsate mehhanismide kasutamine</p>

	<p>omandatud teadmisi turvaliseks elutegevuseks.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> <i>hindab</i> mehaanilise energia jäävuse seaduse ilminguid looduses, tehnikas, igapäevaelus; hindab tavaseadmete kasutamise efektiivsust; <i>hindab</i> väljapaistvate teadlaste rolli energia muundamisalaste teadmiste arendamisel.</p>	
1	<i>Õpiprojektide kaitsmine</i>	
	<p><i>Õppematerjalid läbivate läbivad teemade jaoks:</i> situatsiooniharjutused ja ülesanded energia jäävuse seaduse rakendamiseks, lihtsate mehhanismide parameetrite arvutamiseks, tingimuste loomiseks nende ohutuks kasutamiseks; infomaterjalid Ukraina konstruktorite saavutustest masinaehituses ja ehituses</p>	

<p>8. klass (70 tundi, 2 tundi nädalas, 4 reservtundi)</p>		
<p>1. teema SOOJUSNÄHTUSED</p>		
30	<p>Õpilane <i>Teadmiskomponent:</i> mõistab soojusliikumise omadusi; aine aatomite ja molekulide liikumise tunnuseid aine erinevates agregaatolekutes; tahkete ainete, vedelike ja gaaside füüsikalisi omadusi; saab aru, sõnastab füüsikaliste suuruste (temperatuur, siseenergia, soojushulk, erisoojusmahtuvus, sulamis-, aurustumis-, kütuse kütteväärtus) mõiste ja nende</p>	<p>Molekulide liikumine ja keha soojus. Temperatuur. Termomeetrid. Temperatuuriskaala. Soojustasakaal.</p> <p>Füüsikaliste kehade mõõtmete sõltuvus temperatuurist.</p> <p>Aine agregaatolekud. Tahkete ainete, vedelike ja gaaside füüsikalised omadused.</p> <p>Siseenergia. Keha siseenergia muutmise viisid. Soojusvahetuse liigid. Soojushulk. Soojushulga arvutamine keha soojendamisel/jahutamisel.</p>

<p>mõõtühikud; teab temperatuuri mõõtmismeetodeid; Celsiuse temperatuuriskaala ülesehituse põhimõtteid; kaks moodust keha siseenergia muutmiseks; soojusvahetuse liigid; soojusmasinate liigid; selgitab termiliste protsesside (soojendamise/jahtumise, sulamine/tahkestumine, aurustumine/kondenseerumine) graafikuid; füüsiliste kehade suuruse sõltuvus temperatuurist <i>Tegevuskomponent:</i> rakendab omandatud teadmisi erinevat tüüpi probleemide lahendamisel ja laboritööde tegemisel; rakendab soojustasakaalu võrrandit; analüüsib soojusprotsesside graafikuid; selgitab soojusmasinate tööpõhimõtet; kasutab termomeetrit, kalorimeetrit; järgib katsete ajal ohutusnõudeid.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> määrab soojusmasinate ja muude soojustehnika vahendite keskkonnamõju eelised ja puudused; on teadlik energiasäästlike tehnoloogiate kasutamise vajadusest; hindab väljapaistvate teadlaste rolli soojusalaste teadmiste</p>	<p>Kristalsed ja amorfssed kehad. Sulamistemperatuur. Soojushulga arvutamine kehade sulamisel / tahkumisel.</p> <p>Aurustumine ja kondenseerumine. Soojushulga arvutamine aurustumisel/kondenseerumisel.</p> <p>Keemine. Keemistemperatuur.</p> <p>Soojustasakaalu võrrand.</p> <p>Kütuse põlemine. Kütuse põlemisel tekkiva soojushulga arvutamine.</p> <p>Soojusmootorid. Soojusmasinate tööpõhimõte. Soojusmasina kasutegur.</p> <p><i>Laboratoorsed tööd</i> Nr 1. Soojusbilansi uurimine erineva temperatuuriga vee segunemise tingimustes. Nr 2. Aine erisoojusmahtuvuse määramine.</p> <p><i>Demonstreerimised</i> 1. Gaaside, vedelike difusioon. 2. Kehade paisumine kuumutamisel. 3. Browni liikumise mudel. 4. Keha siseenergia muutumine tehtud töö tulemusena. 5. Soojusmasina tööpõhimõte. 6. Soojusmasinate mudelid.</p>
--	--

	arendamisel.	
3	<i>Õpiprojektide kaitsmine</i>	
	<i>Õpperessursid läbivate läbivad teemade jaoks: situatsiooniharjutused ja ülesanded soojusprotsesside analüüsimiseks; energiasäästumeetmete tähtsuse teadvustamine pere, kogukonna, riigi mastaabis; soojusmasinate ja muude soojustehnika vahendite mõju keskkonnale.</i>	
2. teema ELEKTRINÄHTUSED. ELEKTRIVOOL		
30	<p>Õpilane</p> <p><i>Teadmiskomponent:</i> teab elektrilaengu mõistet, elektriseerimismehhanisme, laetud kehade vastastikmõju olemust; mõistab elektrivoolu olemust erinevates keskkondades; <i>sõnastab</i> füüsilise suuruse mõiste (voolutugevus, pinge, elektrijuhi takistus, elektrivoolu töö ja võimsus, elektrokeemiline ekvivalent) ja nende mõõtühikud; <i>sõnastab</i> Coulombi seadused, elektrilaengu jäävuse seaduse, Ohmi seaduse suletud ahela jaoks, Joule-Lenzi, Faraday seaduse elektrolüüsi jaoks; teab elektrivoolu tekkimise tingimusi; Eristab elektrilahenduse liike gaasides.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> <i>rakendab</i> Coulombi seadusi, elektrilaengu jäävuse seadust, Ohmi seadus suletud ahela jaoks, Joule-Lenzi, Faraday seadus elektrolüüsi jaoks, voolutugevuse, pinge, takistuse valemid juhtide jada- ja rööpühenduse jaoks, juhi</p>	<p>Elektrinähtused. Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Kahte tüüpi elektrilaengud. Laetud kehade vastastikmõju. Coulombi seadus. Elektrilaengu jäävuse seadus.</p> <p>Elektriväli. Elektrivool. Elektrivoolu toimed. Juhid, pooljuhid, dielektrikud. Vool metallides.</p> <p>Elektrivoolu allikad. Elektrihaar ja selle põhielemendid.</p> <p>Voolutugevus. Ampermeeter.</p> <p>Elektripinge. Voltmeeter.</p> <p>Elektritakistus. Juhi takistuse sõltuvus pikkusest, ristlõike pindalast ja materjalist.</p> <p>Reostaadid.</p> <p>Ohmi seadus suletud ahela jaoks. Elektrijuhtide jada- ja rööpühendus.</p> <p>Elektrivoolu töö ja võimsus. Joule-Lenzi seadus. Elektrilised kütteseadmed.</p> <p>Elektrivool elektrolüütide lahustes ja sulamites. Faraday elektrolüüsi seadus.</p> <p>Elektrivool gaasides.</p>

	<p>takistus sõltuvus selle pikkusest, ristlõikepindalast ja materjali eritakistusest, elektrivoolu tööst ja võimsusest erinevat tüüpi füüsikaliste probleemide lahendamisel laboritööde tegemisel; <i>kujutab graafiliselt</i> elektrivälja; joonistab lihtsate vooluringide skeeme; <i>koostab</i> lihtsaid vooluringe; <i>kasutab</i> mõõteriistu voolutugevuse, pinge, takistuse kindlaksmääramiseks; <i>arvestab</i> tarbitud elektrienergiat majapidamises kasutatava elektriarvesti abil; järgib elektriseadmete ja -seadmetega töötamisel ohutusreegleid.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> <i>hindab</i> elektrivoolu parameetreid, mis on inimorganismile ohutud; võimalusi kaitsta inimest elektrilöögi eest; <i>hindab</i> väljapaistvate teadlaste rolli elektrialaste teadmiste arendamisel; elektrivoolu tähtsust olmes ja tehnikas.</p>	<p>Inimeste ohutus elektriseadmete ja -masinatega töötamisel.</p> <p><i>Laboratoorsed tööd</i></p> <p>Nr 3. Elektrijuhi takistuse mõõtmine ampermeetri ja voltmeetri abil. Nr 4. Jadaühendusega elektrijuhtide vooluringi uurimine. Nr 5. Rööpühendusega elektrijuhtide vooluringi uurimine.</p> <p><i>Demonstreerimised</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erinevate kehade elektriseerimine. 2. Elektriseeritud kehade vastastikmõju. 3. Kahte tüüpi elektrilaengud. 4. Elektrilaengu jagatavus. 5. Elektroskoobi ehitus ja tööpõhimõte. 6. Elektrivool ja selle toimed. 7. Elektrijuhid ja dielektrikud. 8. Vooluallikad: galvaanilised elemendid, akud, toiteplokid. 9. Voolutugevuse mõõtmine ampermeetriga. 10. Pinge mõõtmine voltmeetriga. 11. Voolutugevuse sõltuvus pingest vooluringi lõigus ja selle lõigu takistusest. 12. Takistuse mõõtmine. 13. Elektrijuhtide takistuse sõltuvus pikkusest, ristlõike pindalast ja materjalist. 14. Reostaatide ehitus ja tööpõhimõte. 15. Elektrijuhtide jada- ja paralleelühendus. 16. Elektrolüüs. 17. Elektrivool gaasides.
3	<i>Õpiprojektide kaitsmine</i>	
	<p><i>Õpperessursid läbivate läbivad teemade jaoks:</i> situatsiooniharjutused ja ülesanded elektri säästliku kasutamise olulisuse teadvustamiseks pere eelarvekulude vähendamiseks; teadlikkuse kujundamine ohutusreeglite järgimisest elektriseadmete ja -seadmetega töötamisel.</p>	

9. klass (105/87 tundi, 3/2,5 tundi nädalas, 4 reservtundi) ²		
1. teema MAGNETNÄHTUSED		
17/ 14	<p>Õpilane <i>Teadmiskomponent:</i> <i>mõistab</i> magnetilise vastastikmõju, elektromagnetilise induktsiooni, magnetlevitatsiooni mehhanisme; magnetvälja materiaalsus, Ampère'i hüpotees; valdab mõistet, sõnastab füüsikalise suuruse (magnetvälja induktsioon) definitsiooni ja selle ühiku; <i>selgitab</i> Oersted, Faraday katseid, elektromagneti, elektrimootori, elektriliste mõõteriistade tööpõhimõtet; <i>tunneb</i> Maa magnetvälja ilminguid.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> <i>rakendab</i> erinevat tüüpi ülesannete lahendamisel Ampère'i jõu valemit; <i>kujutab graafiliselt</i> magnetvälja; <i>määrab</i> magnetvälja induktsiooni, Ampère'i jõu,</p>	<p>Magnetnähtused. Oersted, katse.</p> <p>Magnetväli.</p> <p>Vooluga elektrijuhi magnetväli. Magnetvälja toime vooluga elektrijuhijuhile.</p> <p>Magnetvälja induktsioon. Ampère'i jõud.</p> <p>Ainete magnetilised omadused ja nende kasutamine. Ampère'i hüpotees.</p> <p>Püsिमagnetid, magnetite vastastikmõju. Maa magnetväli.</p> <p>Elektromagnetid. Magnetiline levitatsioon.</p> <p>Elektrimootorid, valjuhääldid.</p> <p>Elektrilised mõõteriistad.</p> <p>Elektromagnetilise induktsiooni nähtus.</p>

² Kuna Ukraina noortesporti haridus- ja teadusministeeriumi 3. aprilli 2012. aasta korralduse nr 409 kohaselt toimub füüsikaõpe 9. klassis 3 või 2,5 tunnil nädalas, eraldatakse füüsikakursuse vastavatele osadele eraldatud tundide arv kaldkriipsuga.

	<p>induktsioonivoolu suunad; <i>koostab</i> elektromagneti.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> <i>hindab</i> Maa magnetvälja tähtsust organismide elutegevusele; <i>hindab</i> elektrienergia tööstuse erinevate valdkondade arengu olulisust, eeliseid ja puudusi; väljapaistvate teadlaste roll elektromagnetismi alaste teadmiste arendamisel.</p>	<p>Faraday katsed. Induktsioonivool.</p> <p>Induktsioonivoolu generaatorid Tööstuslikud elektrienergia allikad.</p> <p><i>Laboratoorsed tööd</i> Nr 1. Elektromagneti koostamine ja katsetamine. Nr 2. Elektromagnetilise induktsiooni nähtuse vaatlus.</p> <p><i>Demonstreerimised</i> 1. Püsimagnetid. 2. Magnetväljade seaded. 3. Maa magnetväli. 4. Oersted katse. 5. Elektromagnet. 6. Magnetvälja mõju voolule. 7. Elektrimootor. 8. Elektromagnetilise induktsiooni nähtus. 9. Induktsioonivoolu generaatorid</p>
1	<i>Õpiprojektide kaitsmine</i>	
	<i>Õpperessursid läbivate läbivad teemade jaoks: situatsiooniharjutused ja ülesanded magnetväljade mõju kohta; ohutuseeskirjad kodumasinade, elektrimootorite jms kasutamisel.</i>	
2. teema VALGUSNÄHTUSED		
18/ 13	<p><i>Õpilane</i> <i>Teadmiskomponent:</i> <i>saab aru</i> valguskiirguse, punktvalgusallika, õhukese läätse mõistest; <i>sõnastab</i> füüsilise suuruse mõiste (fookuskaugus, läätse optiline võimsus, valguse murdumisnäitaja); valguse sirgjoonelise levimise, peegeldumise ja murdumise</p>	<p>Valgusnähtused.</p> <p>Valguse levimise kiirus.</p> <p>Valguskiirgus.</p> <p>Valguse sirgjoonelise levimise seadus. Päikese- ja kuuvarjutus.</p> <p>Valguse peegeldumine. Valguse peegeldumise seadus. Tasapeegel.</p>

	<p>seadused; lihtsate optiliste seadmete tööpõhimõtte; nägemishäired, nende korrigeerimise meetodid, nägemisorganite haiguste ennetamise meetodid; läätsede optilise võimsuse ja fookuskauguse ühikud, valge valguse spektraalne koostis, mitmevärvilisuse põhjused.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> <i>rakendab</i> erinevat tüüpi ülesannete lahendamisel ja laboritööde tegemisel valguse sirgjoonelise levimise, peegeldamise ja murdumise seadusi, läätsede valemit; <i>selgitab</i> päikese- ja kuuvarjutuste põhjuseid; <i>näitab</i> lamepeegli ja õhukese läätsede abil saadud kujutiste koostamisel kiirte kulgu; <i>mõõdab</i> fookuskaugust ja määrab läätsede optilise jõu.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> <i>mõistab</i> valguse tähtsust elu jaoks Maal ja igapäevaelus; mõistab nägemise hügieeni ja silmahaiguste ennetamise tähtsust.</p>	<p>Valguse murdumine kahe keskkonna piiril. Valguse murdumiseseadus. Kehade värvus.</p> <p>Läätsed. Läätsede optiline tugevus ja fookuskaugus. Läätsede valem. Kujutise saamine läätsede abil.</p> <p>Kõige lihtsamad optilised seadmed. Prillid.</p> <p>Silm kui optiline instrument. Silma ehitus ja nägemisvõime. Nägemisdefektid ja nende korrigeerimine.</p> <p><i>Laboratoorsed tööd</i> Nr 3. Peegeldunud valguse uurimine lamepeegli abil. Nr 4. Valguse murdumise uurimine. Nr 5. Õhukese läätsede fookuskauguse ja optilise võimsuse määramine.</p> <p><i>Demonstreerimised</i> 1. Valguse sirgjooneline levimine. 2. Valguse peegeldumine. 3. Kujutis lamepeeglis. 4. Valguse murdumine. 5. Kiirte kulgemine läätsedes. 6. Kujutise moodustamine läätsede abil. 8. Optiliste seadmete (kaamera, projektsiooniaparatuur jne) ehitus ja töö. 9. Silma mudel. 10. Nägemise inertsus. 11. Valge valguse lagunemine prisma abil.</p>
1	<i>Õpiprojektide kaitsmine</i>	
	<i>Õpperessursid läbivate läbivad teemade jaoks: situatsiooniharjutused ja -ülesanded nägemiselundite haiguste ennetamiseks, nägemise tähtsust</i>	

	inimese elus ning nägemispuudega inimestesse salliv suhtumine ja nende abistamine jne.	
3. teema		
MEHAANILISED JA ELEKTROMAGNETLAINED		
8/8	<p>Õpilane <i>Teadmiskomponent:</i> <i>saab aru</i> laineprotsessi mõistest; mehaaniliste ja elektromagnetlainete tekkimise tingimustest; <i>sõnastab</i> füüsikalise suuruse mõiste (lainepikkus ja sagedus, helitugevus ja helikõrgus); <i>tunneb</i> kaasaegse traadita side- ja kommunikatsioonivahendite füüsikalisi aluseid, elektromagnetlainete parameetrite sõltuvust sagedusest.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> <i>kasutab</i> erinevat tüüpi ülesannete lahendamiseks valemeid laine levimise seoste kohta; <i>võrdleb</i> erineva sagedusega heli- ja elektromagnetlainete omadusi.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> <i>hindab</i> vibratsiooni ja müra mõju elusorganismidele; <i>selgitab</i> tänapäevaste side- ja kommunikatsioonivahendite tähtsust.</p>	<p>Mehaaniliste lainete tekkimine ja levik. Helilained. Heli levimise kiirus, helilaine pikkus ja sagedus. Helitugevus ja -kõrgus.</p> <p>Infra- ja ultraheli.</p> <p>Elektromagnetväli ja elektromagnetlained. Elektromagnetlaine levimiskiirus, pikkus ja sagedus.</p> <p>Elektromagnetlainete omaduste sõltuvus sagedusest. Elektromagnetlainete skaala.</p> <p>Kaasaegse traadita side- ja kommunikatsioonivahendite füüsikalised alused.</p> <p><i>Laboratoorsed tööd</i> <i>Nr 6.</i> Erinevate heliallikate helivibratsioonide uurimine kaasaegsete digitaalsete vahenditega.</p> <p><i>Demonstreerimised</i> 1. Mehaaniliste võnkumiste levik elastses keskkonnas. 2. Helitugevuse sõltuvus võnkumiste amplituudist. 3. Helikõrguse sõltuvus võnkesagedusest. 4. Elektromagnetlainete kiirus ja neeldumine.</p>

		5. Elektromagnetlainete skaala.
1	<i>Õpiprojektide kaitsmine</i>	
	<i>Õpperessursid läbivate läbivad teemade jaoks: situatsiooniharjutused ja ülesanded ohutu elutegevuse ja kuulmishügieeni tagamiseks; helide tähtsus inimese elus ning tolerantne suhtumine ja abi osutamine kuulmispuudega inimestele; kaasaegsete sidevahendite jms mõju, kaitse ja tähendus ühiskonna arengule.</i>	
4. teema		
AATOMI- JA TUUMAFÜÜSIKA. AATOMIENERGEETIKA		
FÜÜSIKALISED ALUSED		
12/ 10	<p><i>Õpilane</i></p> <p><i>Teadmiskomponent:</i> <i>tunneb</i> kaasaegseid aatomi- ja tuumamudeleid; <i>kirjeldab</i> Rutherfordi katseid, radioaktiivse kiirguse ionisatsiooniefekti; <i>teab</i> radioaktiivsuse, isotoobi, radionukliidi poolestusaja ja aktiivsuse mõistet, tuuma- ja termotuumareaktsioone; <i>mõistab</i> tuuma ahelreaktsioonide mehhanismi; tuumareaktori tööpõhimõtet; tuumaprotsesside mehhanisme Päikeses, mis on nähtavad; <i>teab</i> radioaktiivse kiirguse mõju elusorganismidele.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> <i>selgitab</i> radioaktiivse kiirguse ioniseerivat toimet; <i>kasutab dosimeetrit</i> (olemasolu korral); kasutab omandatud teadmisi turvaliseks elutegevuseks.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> <i>on teadlik</i> tuumaenergeetika eelistest, puudustest ja väljavaadetest, termotuumasünteesi kasutamise</p>	<p>Aatomi kaasaegne mudel. Rutherfordi katsed. Aatomituuma mudel. Tuumajõud. Isotoobid. Isotoopide kasutamine.</p> <p>Radioaktiivsus. Radioaktiivne kiirgus, selle füüsikaline olemus ja omadused. Radionukliidi poolestusaeg.</p> <p>Radioaktiivse kiirguse ioniseeriv toime. Looduslik radioaktiivne foon.</p> <p>Dosimeetrid. Radioaktiivse kiirguse bioloogiline mõju.</p> <p>Raskete tuumade eraldamine. Tuumareaktor. Tuumaelektrijaamad. Ukraina tuumaenergia. Tuumaenergia keskkonnaprobleemid.</p> <p>Termotuumareaktsioonid.</p> <p>Päikeseenergia ja nägemine.</p> <p><i>Demonstreerimised</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rutherfordi katse. 2. Aatomimudel. Aatomituuma mudel. 3. Kiirgusloenduri tööpõhimõte. 4. Dosimeetrid (kui on olemas)

	võimalustest; <i>hindab</i> tuumaenergia kasutamise otstarbekust ja selle mõju keskkonnale, radioaktiivse kiirguse mõju eest kaitsmise meetodite tõhusust.	
1	<i>Õpiprojektide kaitsmine</i>	
	<i>Õpperessursid läbivate läbivad teemade jaoks:</i> situatsiooniharjutused ja ülesanded tuumaenergia kasutamise eelistest ja puudustest, Ukraina tuumaenergeetika areng, Tšernobõli probleemid, tuumaenergia mõju keskkonnale, kaitse radioaktiivse kiirguse mõjude eest jne.	
5. teema LIIKUMINE JA VASTASTIKMÕJU. JÄÄVUSSEADUSED		
34/ 25	<i>Õpilane</i> <i>Teadmiskomponent:</i> <i>teab</i> ühtlaselt kiirendatud liikumise tunnuseid ja omadusi; inertsiaalse tugisüsteemi, kiirenduse, keha impulsi, vabalangemise kiirenduse mõistet; Newtoni esimest, teist ja kolmandat seadust, universaalset gravitatsiooniseadust, impulsi jäävuse seadust; <i>toob näiteid</i> füüsikaliste teadmiste rakendamisest materiaalse ja vaimse kultuuri valdkonnas; fundamentaalsete vastastikmõjude ilminguid ja tagajärgi, looduskaitseaduste universaalse iseloomu kohta looduses; <i>teab</i> mehaanilist liikumist ja vastastikmõju, soojusliikumist, elektriliselt laetud kehade vastastikmõju iseloomustavaid põhiseaduseid ja seaduspärasusi; füüsikalise maailmapildi kujunemise ajalugu; füüsika rolli tänapäeva loodusloo	Ühtlaselt kiirenev liikumine. Kiirendus. Sirgjoonelise ühtlaselt kiireneva liikumise graafikud. Inertsiaalsed taustsüsteemid. Newtoni seadused. Ülemaailmne gravitatsiooniseadus. Vaba langemise kiirendus. Keha liikumine gravitatsiooni mõjul. Keha liikumine mitme jõu mõjul (vertikaalses ja horisontaalses suunas ning piki kaldtasapinda). Kehade vastastikmõju. Impulss. Impulsi jäävuse seadus. Reaktiivliikumine. Raketitehnoloogia füüsikalised alused. Kosmonautika saavutused. Energia ja impulsi jäävuse seaduste rakendamine mehaanilistes nähtustes. Fundamentaalsed vastastikmõjud looduses. Füüsikaseaduste ja teooriate rakendamise piirid.

	<p>alusteadusena; kaasaegset füüsikalist maailmapilti.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> <i>rakendab</i> omandatud teadmisi, kiirendusvalemeid, impulsi valemeid, ühtlaselt kiirendatud sirgjoonelise liikumise võrrandit, Newtoni seadusi, mehaanilise energia ja impulsi jäävuse seadusi erinevat tüüpi füüsikaülesannete lahendamisel ja laboritöödel; <i>iseloostab</i> liikumist mitme jõu mõjul (vertikaal- ja horisontaalsuunas ning piki kaldtasapinnal); <i>koostab</i> sirgjoonelise ühtlaselt kiirendatud liikumiskiiruse ja nihkeaja sõltuvuse graafikud; <i>rakendab</i> füüsikaliste loodusnähtuste ja protsesside selgitamiseks looduskaitse seadusi; <i>põhjustab</i> inimese ja looduse orgaanilist ühtsust.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> <i>hindab</i> Newtoni seaduste rolli füüsikaalaste teadmiste kujunemisel, jäävusseaduste fundamentaalset olemust; <i>hindab</i> klassikalise mehaanika rakendamise piire, füüsikaseaduste ja teooriate rakendamise piire, inimkonna saavutusi ja Ukraina panust kosmoseuuringutesse.</p>	<p>Energia salvestamise seaduste ilmingud soojus-, elektromagnet-, tuumanähtustes.</p> <p>Füüsikalise maailmapildi evolutsioon. Füüsikateaduse mõju ühiskonna arengule ja teaduslik-tehnilisele progressile.</p> <p><i>Laboratoorsed tööd</i> Nr 7. Mehaanilise energia jäävuse seaduse uurimine.</p> <p><i>Demonstreerimised</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ühtlaselt kiirenev liikumine. 2. Kehade kukkumine õhus ja hõrendatud ruumis. 3. Kehade liikumine mitme jõu mõjul. 4. Inerts nähtus. 5. Kehade vastastikmõju. 6. Reaktiivliikumine. 7. Jäävusseadused
4	<i>Õpiprojektide kaitsmine</i>	

	<p><i>Õpperessursid läbivate läbivad teemade jaoks:</i> situatsiooniharjutused ja liiklusohutuse ülesanded, info Ukraina saavutustest kosmoseuuringute valdkonnas, tugi- ja liikumisaparaadi hügieeni tagamine, tugi- ja liikumisaparaadi puuetega inimestesse salliv suhtumine ja nende abistamine.</p>	
FÜÜSIKA JA ÖKOLOOGIA		
4	<p><i>Õpilane</i> <i>Teadmiskomponent:</i> teab keskkonnareostuse füüsikalisi parameetreid (mehaaniline, müra, elektromagnetiline, kiirus); päikesekiirguse mõjumehhanisme organismide elutegevusele; elektromagnetilise sudu ja radioaktiivse kiirguse organismidele avalduva ionisatsiooni mõjumehhanisme; heite vältimise ja keskkonna puhastamisvahendite toimimise füüsikalised ja tehnilised alused; ohutu energeetika füüsikalised alused.</p> <p><i>Tegevuskomponent:</i> määrab teatmike järgi inimese turvalise elutegevuse füüsikalised parameetrid.</p> <p><i>Väärtuskomponent:</i> teadvustab nüüdisaja füüsikasaavutuste keskkonnasäästliku kasutamise vajadust ühiskondlikuks arenguks, selle protsessi mõju inimeste elule ja edasisele eksistentsile Maal; põhjustagajärg seoseid inimese, ühiskonna ja looduse koosmõjus.</p>	<p>Füüsika ja raskused inimese ohutu elutegevuse tagamisel. Säästliku keskkonnajuhtimise ja energiasäästu füüsikalised alused. Alternatiivsed energiaallikad.</p> <p><i>Demonstreerimised</i> Fragmendid populaarteaduslike teleaadete videosalvestistest Ukraina ja maailma kaasaegsete ökoloogia- ja energiaprobleemide kohta.</p>

