

Järveküla Kooli füüsika ainekava

Aine koht kooli õppekava rakendamisel

Füüsika kuulub ainevaldkonda „Matemaatika ja loodusained“ ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika tegeleb loodusnähtuste seletamise ja vastavate mudelite loomisega ning on tihedalt seotud matemaatika ja tehnoloogia-õpetusega. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. 8. klassis juhitakse õppijad eesmärkidele valgusõpetuse, mehaanika ning võnkumise ja lainete teemade sisu käsitlemise kaudu. 9. klassis juhitakse õppijad eesmärkidele elektriõpetuse, soojusõpetuse ja tuumaenergia teemade sisu käsitlemise kaudu. Praktilised tööd viiakse läbi kooli õppelaboris või kasutades virtuaallaboreid.

Kaheksas klass

Füüsika ainetundide maht kooli õppekavas on 70 tundi.

Õpitulemused

Liikumine ja jõud

8. klassi õpilane:

1. Kirjeldab nähtuse liikumine olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega.
2. Selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmise viise, teab kasutatavaid mõõtühikuid.
3. Teab seose $l = v \cdot t$ tähendus kasutab seost probleeme lahendades.
4. Kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks.
5. Teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass.
6. Teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades.
7. Selgitab mõõteriistade mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas.
8. Korraldab eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb tabeliandmete põhjal järelduse proovikeha materjali kohta.

9. Teab, et kui kehale mõjuvad jõud tasakaalustavad üksteist, siis on keha paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt.
10. Teab jõudude tasakaalu kehade ühtlase liikumise korral.

Kehade vastasmõju

8. klassi õpilane:

1. Kirjeldab nähtuste vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine ja deformatsioon tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleeme lahendades.
2. Selgitab päikesesüsteemi ehitust.
3. Nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud ja elastsusjõud olulisi tunnuseid.
4. Teab seose $F = m \cdot g$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades.
5. Selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõude mõõtes.
6. Korraldab eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumise korral, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta.
7. Toob näiteid jõudude kohta looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.

Rõhumisjõud looduses ja tehnikas

8. klassi õpilane:

1. Nimetab nähtuse ujumine olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.
2. Selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi.
3. kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud;
4. sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi (Pascali seadus) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga;
5. selgitab seoste $p = \frac{F}{s}$; $p = \rho \times g \times h$; $F_{\text{ü}} = g \times \rho \times V$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendades;
6. selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
7. teeb eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuvat üleslükkejõudu.

Mehaaniline töö ja energia

8. klassi õpilane:

1. Selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid.
2. Selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur.
3. Selgitab seoseid, et keha saab tööd teha ainult siis, kui tal on energiat; tehtud töö on võrdne energia muutusega; keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib ainult muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral).
4. Selgitab seoste $A=F \times s$; $N=A/t$ tähendust ning kasutab neid probleeme lahendades.
5. Selgitab lihtmehhanismide kang, kaldpind, pöör ja hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.

Võnkumine ja lained

8. klassi õpilane:

1. Kirjeldab nähtuste võnkumine, heli ja laine olulisi tunnuseid ning seost teiste nähtustega.
2. Selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid.
3. Nimetab mõistete võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus ja heli kiirus olulisi tunnuseid.
4. Korraldab eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.

Valgusõpetus

8. klassi õpilane:

1. Selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid.
2. Selgitab mõistete valgusallikas, valgusallikate liigid ja liitvalgus olulisi tunnuseid.
3. Teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.
4. Teab peegeldumise ja valguse neeldumise tähtsaid tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas.
5. Nimetab mõistete langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid.

6. Selgitab peegeldumisseadust (s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga) ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas.
7. Toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.
8. Kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades.
9. Kirjeldab mõistete murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis olulisi tunnuseid.
10. Selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut.
11. Selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades.
12. Kirjeldab kumerläätse, nõgusläätse, prillide ja valgusfiltrite otstarvet ning toob nende kasutamise näiteid.
13. Teeb eksperimendi, mõõtes kumerläätse fookuskaugust või tekitades kumerläätsesga esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätse ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.

Õppesisu

1. Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.
2. Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.
3. Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.

4. Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.
5. Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.
6. Valgusallikas. Valgus kui liitvalgus. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine. Peegeldumisseadus.
7. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke.
8. Kumer- ja nõguspeegel. Valguse murdumine. Prisma. Kumerläätis. Nõgusläätis. Läätsede fookuskaugus. Läätsede optiline tugevus.
9. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.

Praktilised tööd:

1. Keha ainelise koostise uurimine; tuntud ainete tiheduse määramine (laboratoorne töö).
2. Raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga (laboratoorne töö).
3. Üleslükkejõu uurimine (laboratoorne töö).
4. Keha ujumise uurimine (virtuaallabor).
5. Lihtmehhanismi (kangi tasakaal) uurimine (laboratoorne töö)
6. Pendli võnkumise uurimine (laboratoorne töö ja virtuaallabor).
7. Läätsede ja kujutiste uurimine (laboratoorne töö).
8. Läätsede optilise tugevuse määramine (laboratoorne töö).
9. Täis- ja poolvarju uurimine (vaatluse läbiviimine).
10. Valguskiire murdumist kinnitavate nähtuste uurimine (vaatlus, katse).
11. Värvuste ja värvilise valguse uurimine valgusfiltritega (virtuaallabor).

Hindamine

Õppesisu omandamist hinnatakse kontrolltööga, millega kontrollitakse õpitulemuste omandamise taset. Õpitulemusi hinnatakse situatsioon-, arvutus- ja graafiliste ülesannet toel,

põhimõiste selgitamise ja näidete toomise kaudu ning kompleksülesannete abil (rakendusliku sisuga ülesanded, mis on taandatud osaülesanneteks). Töö tulemus esitatakse omandatuse protsendina ja selle alusel pannakse hinne). Laboratoorseid töid hinnatakse vastavalt laboratoorsetöö juhendis esitatule ning selle täitmisele.

Kodused töö on kõik hinnatavad. Töövihikus ja ülesannete vihikus lahendatavad ülesanded kuuluvad hindamisele. Iseseisvad tööd ja esitlused hinnatakse vastavalt antud ülesande juhendis esitatule ning selle esitlusele.

Trimestri hinne (eristav hinne) kujuneb kontrolltööde, laboratoorsete (ja teiste praktiliste tööde), koduste tööde ja iseseisvate tööde konsensusliku koondhindena (mille tekkimist tutvustatakse õpilastele trimestri alguses).

Õppeaasta koondhinne (eristav hinne) kujuneb trimestri hinnete konsensusliku koondhindena (mida tutvustatakse õpilastele õppeaasta alguses).

Digipädevused

Teabe haldamine

1. Õpilane kogub ja töötleb digitaalset teavet, eristab olulist teavet ning analüüsib ja hindab seda kriitiliselt kasutades erinevaid veebisteabeallikaid (wikipeedia jne).
2. Õpilane tutvub eakohase füüsika alase kirjandusega (populaarteaduslik teos), valib selle konsulteerides eelnevalt aineõpetajaga ja loeb selle läbi ning teeb sellest kokkuvõtte, mida tutvustab kaaslastele.
3. Õpilane otsib informatsiooni erinevatest allikatest laboratoorsete tööde ja iseseisvate tööde jaoks.
4. Kasutab keskkonda <https://opik.fyysika.ee>; <https://phet.colorado.edu>; <https://www.leifiphysik.de>; <https://www.geogebra.org> ; <http://www.miksike.ee/#e-lists> jne.

Suhtlemine digikeskkonnas

1. Töö koostamine ühistööna Google Drive'is, töö esitamine elektrooniliselt hindamiseks Stuudiumi kaudu.
2. Vernieri andmekogujate kasutamine.

Sisuloome

1. Situatsioonikirjelduse aluse uurimisülesannete koostamine, kokkuvõtete ning ülevaadete koostamine (tekstitöötlusprogramm), katseandmete töötlemine (tabelarvutusprogramm) ja graafikute joonistamine.
2. Virtuaallabor <https://phet.colorado.edu>.

Üheksas klass

9. klassi füüsika ainetundide maht kooli õppekavas on 70 tundi.

Õpitulemused

Elektriline vastastikmõju

9.klassi õpilane:

1. Kirjeldab nähtuste kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju tähtsaid tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;
2. Loetleb mõistete elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng ja elektriväli olulisi tunnuseid;
3. Selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ning seoste õigsust kinnitavat katset;
4. Korraldab eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nendevahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.

Elektrivool

9.klassi õpilane:

1. Loetleb mõistete elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator olulisi tunnuseid.
2. Nimetab nähtuste elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas.
3. Selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.
4. Selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet, ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.

Vooluring

9.klassi õpilane:

1. Selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistus ja eritakistus tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
2. Selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid;
3. Selgitab seoseid, et:
 - voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) $I = \frac{U}{R}$
 - jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U = U_1 + U_2$;
 - rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I = I_1 + I_2$;
 - juhi takistus $R = \rho \frac{l}{S}$.
4. Kasutab eelnimetatud seoseid probleeme lahendades.
5. Selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
6. Selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta.
7. Selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta.
8. Leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ning takistuse;
9. Korraldab eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinget vahelise seose kohta.

Elektrivoolu töö ja võimsus

9.klassi õpilane:

1. Selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid.
2. Loetleb mõistete elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus olulisi tunnuseid.
3. Selgitab valemite $A = I \cdot U \cdot t$, $N = I \cdot U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust ja seost vastavate nähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades.
4. Kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid.
5. Leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.

Magnetnähtused

9.klassi õpilane:

1. Loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid.
2. Selgitab nähtusi Maa magnetväli ja magnetpoolused.
3. Teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed, ning selgitab nende seoste tähtsust praktikas, kirjeldades või kasutades sobivaid nähtusi.
4. Selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid neid seadmeid kasutades.
5. Korraldab eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.

Soojusõpetus

9.klassi õpilane:

1. Kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid.
2. Kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas.
3. Kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist.
4. Selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur.
5. Selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

Soojusülekanne

9.klassi õpilane:

1. Kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas.
2. Selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi ning teab kasutatavaid mõõtühikuid.
3. Selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid.
4. Nimetab mõistete siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus tähtsaid tunnuseid.
5. Sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtusi selgitades:
 - soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
 - keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekanne teel;
 - kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;

- mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
 - mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab.
6. Selgitab seose $Q=cm(t_2 - t_1)$ või $Q=cm\Delta t$, kus $\Delta t=t_2 - t_1$, tähendust ja seost soojusnähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades.
 7. Selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid.
 8. Korraldab eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.

Aine olekute muutumised. Soojustehnilised rakendused

9.klassi õpilane:

1. Loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas.
2. Selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ning teab kasutatavaid mõõtühikuid.
3. Selgitab seoste $Q = \lambda \cdot m$, $Q = L \cdot m$ ja $Q = r \cdot m$ tähendust, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades.
4. Lahendab rakendussisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.

Tuumenergia

9.klassi õpilane:

1. Nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid.
2. Selgitab seose, et kerge te tumade ühinemisel ja raskete tumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega.
3. Iseloomustab α -, β - ja γ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi.
4. Selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid.
5. Selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

Õppesisu

Elektriõpetus

Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.

Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.

Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

Soojusõpetus

Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.

Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.

Aine olekute muutumised. Soojustehnilised rakendused.

Õppesisu Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.

Tuumaenergia

Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektrijaam.

Praktilised tööd:

1. Kehade elektriseerimise nähtuse uurimine.
2. Juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine.
3. Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine.
4. Ahela võimsuse määramine.
5. Elektromagneti valmistamine ja uurimine.
6. Kalorimeetri tundmaõppimine.
7. Keha erisoojuse määramine.

Hindamine

Õppesisu omandamist hinnatakse kontrolltööga, millega kontrollitakse õpitulemuste omandamise taset. Õpitulemusi hinnatakse situatsioon-, arvutus- ja graafiliste ülesannet toel, põhimõiste selgitamise ja näidete toomise kaudu ning kompleksülesannete abil (rakendusliku sisuga ülesanded, mis on taandatud osaülesanneteks). Töö tulemus esitatakse omandatuse protsendina ja selle alusel pannakse hinne). Laboratoorseid töid hinnatakse vastavalt laboratoorsetöö juhendis esitatule ning selle täitmisele.

Kodused töö on kõik hinnatavad. Töövihikus ja ülesannete vihikus lahendatavad ülesanded kuuluvad hindamisele. Iseseisvad tööd ja esitlused hinnatakse vastavalt antud ülesande juhendis esitatule ning selle esitlusele.

Trimestri hinne (eristav hinne) kujuneb kontrolltööde, laboratoorsete (ja teiste praktiliste tööde), koduste tööde ja iseseisvate tööde konsensusliku koondhindena (mille tekkimist tutvustatakse õpilastele trimestri alguses).

Õppeaasta koondhinne (eristav hinne) kujuneb trimestri hinnete konsensusliku koondhindena (mida tutvustatakse õpilastele õppeaasta alguses).

Digipädevused

Teabe haldamine

1. Õpilane kogub ja töötleb digitaalset teavet, eristab olulist teavet ning analüüsib ja hindab seda kriitiliselt kasutades erinevaid www teabeallikaid (wikipedia jne);
2. Õpilane tutvub eakohase füüsika alase kirjandusega (populaarteaduslik teos), valib selle konsulteerides eelnevalt aineõpetajaga ja loeb selle läbi ning teeb sellest kokkuvõtte, mida tutvustab kaaslastele.

3. Õpilane otsib informatsiooni erinevatest allikatest laboratoorsete tööde ja iseseisvate tööde jaoks.
4. Kasutab keskkonda <https://opik.fyysika.ee> ; <https://phet.colorado.edu> ; <https://www.leifiphysik.de> ; <https://www.geogebra.org> ; <http://www.miksike.ee/#e-lists> jne.

Suhtlemine digikeskkonnas

1. Töö koostamine ühistööna GoogleDraivis, töö esitamine elektrooniliselt hindamiseks Studiumi kaudu.
2. Vernieri andmekogujate kasutamine.

Sisuloome

1. Situatsioonikirjelduse aluse uurimisülesannete koostamine, kokkuvõtete ning ülevaadete koostamine (tekstitöötlusprogramm).
2. Katseandmete töötlemine (tabelarvutusprogramm) ja graafikute joonistamine.