

## Füüsika õppeprotsessi kirjeldus 9. klassile

### 1. Õpieesmärgid

Põhikooli füüsika õpetusega taotletakse, et õpilane:

- tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
- on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke teadmisi füüsikas ning protsessioskusi;
- oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit;
- on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada;
- arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikaalast teavet;
- väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda;
- on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest;
- arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks

| Õppe nädal                                        | Teemad                                                                                                                 | Õpitulemused                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Elektriõpetus</b><br>Elektriline vastastikmõju |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1                                                 | Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng.                                                                | <b>Õpilane:</b><br><input type="checkbox"/> kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;<br><input type="checkbox"/> loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid;<br><input type="checkbox"/> selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevate elektrilaengutega kehad tõmbuvad ja seoste õigsust kinnitavat katset; |
| 2.                                                | Elektriväli. Juht. Isolaator. Elektroskoop, juhid ja mittejuhid<br>Laetud kehade seotud nähtused looduses ja tehnikas. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|             |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                | <div><input type="checkbox"/> viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Elektrivool |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.          | Vabad laengukandjad.<br>Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses.                      | <div>Õpilane:</div> <div><input type="checkbox"/> loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid;</div> <div><input type="checkbox"/> nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid,</div> <div><input type="checkbox"/> selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;</div> <div><input type="checkbox"/> selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;</div> <div><input type="checkbox"/> selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimetel;</div> <div><input type="checkbox"/> elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.</div> |
| 4.          | Elektrivoolu toimed.<br>Voolutugevus, ampermeeter.                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.          | Elektrivool looduses ja tehnikas.                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Vooluring   |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6           | Vooluring.                                                                                     | <div>Õpilane:</div> <div><input type="checkbox"/> selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</div> <div><input type="checkbox"/> selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid;</div> <div><input type="checkbox"/> põhjendab seoseid, et: voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) <math>I=U/R</math> ;</div> <div>jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurne <math>I = I_1 = I_2 = \dots</math> ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa <math>U=U_1 +U_2</math> ;</div>                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7.          | Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter.                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8.          | Ohmi seadus.                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9.          | Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                             |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.                         | Juhtide jada- ja rööpühendus.           | <p>rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune <math>U = U_1 = U_2 = \dots</math> ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa <math>I = I_1 + I_2</math>;</p> <p>juhi takistus <math>R = \rho \cdot l / S</math>,</p> <p><input type="checkbox"/> kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel;</p> <p><input type="checkbox"/> selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;</p> <p><input type="checkbox"/> selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;</p> <p><input type="checkbox"/> selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvite kasutamise kohta; leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinge, voolutugevuse ja takistuse; viib läbi eksperimendi, oskab mõõta otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.</p> |
| Elektrivoolu töö ja võimsus |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 13.                         | Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. | <p>Õpilane:</p> <p><input type="checkbox"/> selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p><input type="checkbox"/> loetleb mõistete (elektrienergia arvuti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid;</p> <p><input type="checkbox"/> selgitab valemite <math>A = I \cdot U \cdot t</math>, <math>N = I \cdot U</math> ja <math>A = N \cdot t</math> tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 14.                         | Elektrisoojendusriist. Elektriõhutus.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                       |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;<br><input type="checkbox"/> leiab kasutatavate elektritarvite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.                                                                                                                                                                                  |
| vaheaeg               |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15.                   | Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Magnetnähtused</b> |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 16.                   | Püsimagnet.                                                                                                            | Õpilane:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 17.                   | Magnetnõel. Voolu magnetiline toime, õpik, ül tv, katse, tutvumine püsimagnetitega                                     | <input type="checkbox"/> loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;<br><input type="checkbox"/> selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused; teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsimagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas; |
| 18.                   | Magnetväli.<br>Magnetvälja jõujoonte suuna määramine, Maa magnetväli. Eneseanalüüs magnetnähtuste õppijana. tunnihinne | <input type="checkbox"/> selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagnetilise ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energieteooria aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel;<br><input type="checkbox"/> viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagnetit, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagnetilise omaduste vahelise seose kohta.                     |
| 19.                   | Elektromagnet.                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 20.                   | Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid.                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 21.                   | Magnetnähtused looduses ja tehnikas.                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Aine ehituse mudel |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22.                | Gaas, vedelik, tahkis. .                                                                        | Õpilane:<br><input type="checkbox"/> kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid;<br><input type="checkbox"/> kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.<br><input type="checkbox"/> selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;<br><input type="checkbox"/> kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;<br><input type="checkbox"/> selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 23.                | Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos.                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 24.                | Soojuspaisumine Temperatuuriskaalad.                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Soojusülekanne     |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 25.                | Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk.                                         | Õpilane:<br><input type="checkbox"/> kirjeldab soojusülekande olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende kasutamist praktikas;<br><input type="checkbox"/> selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;<br><input type="checkbox"/> selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;<br><input type="checkbox"/> nimetab mõistete, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid;<br><input type="checkbox"/> sõnastab järgmisi seoseid: soojusülekande korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes ja soojusülekande 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; aastaajad vahelduvad, sest Maa |
| 26.                | Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon.                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 27.                | Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 28.                | Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                    |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                                                                         | <p>pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu; ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel. selgitab seoste <math>Q=c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)</math> või <math>Q=c \cdot m \cdot \Delta t</math>, kus <math>\Delta t=t_2 - t_1</math> tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;</p> <p><input type="checkbox"/> selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;</p> <p><input type="checkbox"/> viib läbi eksperimendi, mõõtes kehade temperatuure, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi kehade materjalide kohta.</p>                                                    |
| Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 29.                                                | Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus.        | Õpilane: <p><input type="checkbox"/> loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;</p> <p><input type="checkbox"/> selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid Soojustehnilised rakendused. mõõtühikuid;</p> <p><input type="checkbox"/> selgitab seoste <math>Q=\lambda \cdot m</math>, <math>Q=L \cdot m</math> ja <math>Q=r \cdot m</math> tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;</p> <p><input type="checkbox"/> lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandata vaid soojustehnilisi kompleksülesandeid.</p> |
| 30.                                                | Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tuumaenergia                                       |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 31.                                                | Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. | Õpilane: <p><input type="checkbox"/> nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotooibi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;</p> <p><input type="checkbox"/> selgitab seose – kerge tuumade ühinemisel ja raskete</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 32.                                                | Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter.                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|     |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33. | Päike. Aatomielekttriijaam. | <p>tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;</p> <p><input type="checkbox"/> iseloomustab <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- ja <math>\gamma</math>-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;</p> <p><input type="checkbox"/> selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid</p> |
| 34  | kordamine                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 35  | kordamine                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |