

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ainevaldkond</b>                  | Loodusained                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Kursuse nimetus</b>               | <b>ENERGIA. Füüsika IV kursus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Eelduskursused</b>                | I kursus „Füüsika meetod. Kinemaatika“, II kursus „Dünaamika“, III kursus „Elektromagnetism“.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Kursuse maht ja õppekorraldus</b> | 21 (75-minutilist) tundi: kontakttunnid, iseseisvad tööd, praktilised tööd vms.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Õpetamise aeg</b>                 | G2 (11. klassis) 2026/27 õa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Õppeaine eesmärgid</b>            | <p>Gümnaasiumi füüsikaõppega taotletakse, et õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teadvustab füüsikat kui looduse kõige üldisemaid põhjuslikke seoseid uurivat teadust ja olulist kultuurikomponenti;</li> <li>2) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ning süsteemset mõtlemist;</li> <li>3) mõistab mudelite tähtsust loodusobjektide uurimisel ning mudelite paratamatut piiratust ja arengut;</li> <li>4) teab teaduskeele erinevusi tavakeelest ning kasutab teaduskeelt korrektselt loodusnähtusi kirjeldades ja seletades;</li> <li>5) oskab koguda ja töödelda infot, eristada vajalikku infot ülearusest, olulist infot ebaolulisest ning usaldusväärset infot infomürast;</li> <li>6) oskab kriitiliselt mõelda ning eristab teaduslikke teadmisi ebateaduslikest;</li> <li>7) mõistab füüsika seotust tehnika ja tehnoloogiaga ning füüsikateadmiste vajalikkust vastavate elukutsete esindajatel;</li> <li>8) oskab lahendada olulisemaid kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid füüsikaülesandeid, kasutades loodusteaduslikku meetodit;</li> <li>9) tunneb ära füüsikaalaseid teemasid, probleeme ja küsimusi erinevates loodusteaduslikes situatsioonides ning pakub võimalikke selgitusi neis esinevatele mõtteseostele;</li> <li>10) aktsepteerib ühiskonnas tunnustatud väärtushinnanguid ning suhtub loodusesse ja kaaskodanikesse vastutustundlikult.</li> </ol> |
| <b>Kursuse lühikirjeldus</b>         | <p><b>Teema: Elektrivool ja selle toimed. Vooluringid. Pooljuhid.</b><br/> Elektrivoolu tekkemehhanism. Vedelike ja gaaside elektrijuhtivus. Ohmi seadus. Vooluallika elektromotoorjõud ja sisetakistus. Metallid eritakistuse sõltuvus temperatuurist. Pooljuhtide elektrijuhtivus; pn-siire. Valgusdiodid (LED, leed). Fotoelement. Valgusrakk, päikesepaneel.</p> <p><b>Teema: Vahelduvvool.</b> Vahelduvvool. Vahelduvvoolu generaator. Elektrienergia ülekanne. Trafod. Vahelduvvooluvõrk. Elektrivoolu töö. Elektriseadmete võimus. Energeetika. Elektriohutus.</p> <p><b>Teema: Molekulaarfüüsika.</b> Siseenergia. Ideaalgaasi mudel. Ideaalgaasi olekuvõrrand. Isoprotsessid. Ideaalse gaasi mikro- ja makroparameetrid, nende vahelised seosed. Molekulaarkineetilise teooria põhialused. Siseenergia muutmise viisid. Termodünaamiline protsess.</p> <p><b>Teema: Termodünaamika seadused. Soojusmasinad.</b><br/> Termodünaamika I seadus, selle seostamine isoprotsessidega. Avatud ja suletud süsteemid. Adiabaatiline protsess. Soojusmasina tööpõhimõte, soojusmasina kasutegur. Termodünaamika II seadus. Pööratavad ja pöördumatud protsessid looduses. Entroopia. Eesti energiavajadus. Energeetikaprobleemid maailmas ja nende lahendamise võimalused.</p>                                                                                                                                                  |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kursuse õpitulemused</b>              | <p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab elektrivoolu tekkemehhanismi metallides, vedelikes ja gaasides mikrotasemel;</li> <li>2) kavandab ja teeb katse vooluallika elektromotoorjõu ja sisetakistuse määramiseks ning analüüsib tulemusi;</li> <li>3) analüüsib graafiliselt metallide eritakistuse sõltuvust temperatuurist;</li> <li>4) uurib leedlambi takistuse sõltuvust rakendatavast pingest ja polaarsusest ning analüüsib katse tulemusi;</li> <li>5) selgitab pooljuhtseadmete tööpõhimõtet ja rakendusi;</li> <li>6) võrdleb vahelduv- ja alalisvoolu ning analüüsib vahelduvvoolu pinget ja voolutugevuse ajast sõltuvuse graafikuid;</li> <li>7) selgitab trafo ja generaatori toimimispõhimõtet ja rakendusi vahelduvvooluvõrgus ning elektrienergia ülekandes;</li> <li>8) nimetab ideaalgaasi mudeli tunnuseid ning seostab mikro- ja makroparameetreid;</li> <li>9) rakendab ideaalgaasi olekuvõrrandit probleemülesandeid lahendades;</li> <li>10) kasutab isoprotsesside graafikuid termodünaamiliste protsesside analüüsimiseks;</li> <li>11) võrdleb avatud süsteemi ja suletud süsteemi mõistet;</li> <li>12) rakendab termodünaamika I ja II seadust probleemülesandeid lahendades ning seletab kvalitatiivselt entroopia mõistet;</li> <li>13) seostab termodünaamika seadusi soojusmasinate tööpõhimõttega;</li> <li>14) analüüsib taastuvenergiaallikate kasutuselevõttuga seotud probleeme;</li> <li>15) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: <math>I=qnvS</math>;<br/> <math>R = \rho \frac{l}{s}</math> ; <math>I = \frac{U}{R}</math> ; <math>I = \frac{\varepsilon}{R+r}</math> ; <math>A=IU\Delta t</math>; <math>N=IU= \frac{I_m U_m}{2}</math>; <math>E_k = \frac{3}{2}kT</math>;<br/> <math>p=nkT</math>; <math>pV= \frac{m}{M}RT</math>; <math>Q= \Delta U+A</math>; <math>\eta= \frac{T_1-T_2}{T_1}</math>.</li> </ol> |
| <b>Hindamine</b>                         | Eristav (viiepallisüsteemis). Aineõpetaja täpsustab õppeinfosüsteemi Stuudium 1. sissekandes vastavate tööde arvu ning hinde kujunemise viisi. Kursusehinnet arvestatakse füüsika kooliastmehinde väljapanekul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Õppematerjalid</b>                    | <p>M. Reemann „Energia“<br/> <a href="https://opik.fyysika.ee/index.php/book/view/40">https://opik.fyysika.ee/index.php/book/view/40</a><br/> M. Kask, M. Reemann „Füüsika ülesannete kogu gümnaasiumile“<br/> <a href="https://e-koolikott.ee/kogumik/19861-Gumnaasiumi-fuusika-4-kursus-Energia">https://e-koolikott.ee/kogumik/19861-Gumnaasiumi-fuusika-4-kursus-Energia</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Kirjandus (soovituslik kirjandus)</b> | <p>K. Tarkpea „Elekter ja magnetism“ 1.osa<br/> J. Susi, L. Lubi „Soojusõpetus“<br/> E. Paju, V. Paju „Füüsika ülesannete kogu gümnaasiumile“</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Kursuse väljund</b>                   | Füüsikaolümpiaad, -viktoriin, teaduskonkursid, teadusprojektid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |