

Tallinna Õismäe Gümnaasiumi kursusekava

<b><u>Kursuse nimetus:</u> Energia</b>	<b><u>Kursuse järjenumber:</u> III</b>
<b><u>Õppeaine:</u> Füüsika</b>	<b><u>Klass:</u> XI</b>
<p><b><u>Eesmärgid:</u></b>                  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>	
<p><b><u>Õppesisu ja -tegevus:</u></b></p> <p><b>1. Soojusnähtused</b>  <b>Õppesisu</b>                  Siseenergia ja soojusenergia. Temperatuur kui soojusaste. Celsiuse, Kelvini ja Fahrenheiti temperatuuriskaalad. Ideaalgaas ja reaalgaas. Ideaalgaasi olekuvõrrand. Isoprotsessid. Gaasi olekuvõrrandiga seletatavad nähtused looduses ja tehnikas. Mikro- ja makroparameetrid, nendevahelised seosed. Molekulaarkineetilise teooria põhialused. Temperatuuri seos molekulide keskmise kineetilise energiaga.  <b>Põhimõisted:</b> siseenergia, soojusenergia, temperatuur, temperatuuriskaala, makroparameeter, mikroparameeter, gaasi rõhk, ideaalgaas, olekuvõrrand, molaarmass, molekulide kontsentratsioon, isothermiline, isobaariline ja isohooriline protsess.  <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b>                  Tutvumine soojusnähtustega arvutimudeli abil.</p> <p><b>2. Termodünaamika ja energeetika alused</b>  <b>Õppesisu</b>                  Soojusenergia muutmise viisid: mehaaniline töö ja soojusülekanne. Soojusülekanne liigid: otsene soojusvahetus, soojuskiirgus ja konvektsioon. Soojushulk. Termodünaamika I printsiip, selle seostamine isoprotsessidega. Adiabaatiline protsess. Soojusmasina tööpõhimõte, soojusmasina kasutegur, soojusmasinad looduses ja tehnikas. Termodünaamika II printsiip. Pööratavad ja</p>	

pöördumatud protsessid looduses. Entroopia. Elu Maal energia ja entroopia aspektist lähtuvalt. Termodünaamika printsiipide teadvustamise ja arvestamise vajalikkus. Energiaülekanne looduses ja tehnikas. Soojus-, valgus-, elektri-, mehaaniline ja tuumaenergia. Energeetika alused ning tööstuslikud energiaallikad. Energeetilised globaalprobleemid ja nende lahendamise võimalused. Eesti energiavajadus, energeetikaprobleemid ja nende lahendamise võimalused.

**Põhimõisted:** soojushulk, soojusenergia, soojusülekanne, konvektsioon, adiabaatiline protsess, pööratav ja pöördumatu protsess, soojusmasin, entroopia, energeetika.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Erinevate ainete soojusjuhtivuse uurimine (osaluskatse).
2. Tutvumine termodünaamika printsiipidega arvutimodeli abil.
3. Tutvumine energeetika alustega interaktiivse õppevideo abil.

### **3. Aine ehituse alused**

#### **Õppesisu**

Aine olekud, nende sarnasused ja erinevused. Aine olekud mikrotasemel. Veeaur õhus. Õhuniiskus. Küllastunud ja küllastumata aur. Absoluutne ja suhteline niiskus, kastepunkt. Ilmastikunähtused. Molekulaarjõud. Vedelike omadused: voolavus ja pindpinevus. Märgamine, kapillaarsus ja nende ilmumine looduses. Faasisiirded ja siirdesoojused.

**Põhimõisted:** aine olek, gaas, vedelik, kondensaine, tahkis, reaalgas, küllastunud aur, absoluutne ja suhteline niiskus, kastepunkt, hügromeeter, märgamine, kapillaarsus, faas ja faasisiire.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Õhuniiskuse mõõtmine (kohustuslik praktiline töö).
2. Tutvumine aine faaside ja faasisiiretega arvutimodeli abil.

### **4. Elektrivool**

#### **Õppesisu**

Elektrivoolu tekkemehhanism. Ohmi seaduse olemus. Juhi takistus ja aine eritakistus. Metallkeha takistuse sõltuvus temperatuurist. Ülijuhtivus. Ohmi seadus kogu vooluringi kohta. Vooluallika elektromotoorjõud ja sisetakistus. Vedelike, gaaside ja pooljuhtide elektrijuhtivus. pn-siire. Pooljuhtelektroonika alused. Valgusdiodid ja ventiil-fotoelement (fotorakk). Voltmeetri, ampermeetri ja multimeetri kasutamine.

**Põhimõisted:** alalisvool, laengukandjate kontsentratsioon, elektritakistus, vooluallika elektromotoorjõud ja sisetakistus, aine eritakistus, takistuse temperatuuritegur, ülijuhtivus, kriitiline temperatuur, pooljuhi oma- ja lisandjuhtivus, pn-siire, elektrivoolu töö ja võimsus. Ühikud: oom, oom korda meeter, kilovatt-tund.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Voolutugevuse, pinge ja takistuse mõõtmine multimeetriga (kohustuslik praktiline töö).
2. Tutvumine demokatses lihtsamate pooljuhtelektroonika seadmetega (diodid, valgusdiodid, fotorakk).
3. Vooluringide talitluse uurimine vastavate arvutisimulatsioonide abil.

#### **Õppetulemused:**

##### **Õpitulemused 1. osast**

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) tunneb mõistet siseenergia ning seletab soojusenergia erinevust teistest siseenergia liikidest;
- 2) mõistab temperatuuri kui soojusastet, seletab temperatuuri seost molekulide kaootilise liikumise keskmise kineetilise energiaga;
- 3) tunneb Celsiuse ja Fahrenheiti temperatuuriskaalasid ning teab mõlemas skaalas olulisi temperatuure, nt (0 oC, 32 oF), (36 oC, 96 oF) ja (100 oC, 212 oF);

4) kirjeldab Kelvini temperatuuriskaalat, oskab üle minna Celsiuse skaalalt Kelvini skaalale ning vastupidi, kasutades seost  $T = t (^{\circ}\text{C}) + 273 \text{ K}$ ;

5) nimetab mudeli ideaalgaas olulisi tunnuseid;

$$E_k = \frac{3}{2} kT \quad ; \quad p = n k T; \quad pV = \frac{m}{M} RT \quad ;$$

6) kasutab probleemide lahendamisel seoseid

7) määrab graafikutelt isoprotsesside parameetreid.

### Õpitulemused 2. osast

Kursuse lõpul õpilane:

1) seletab soojusenergia muutumist mehaanilise töö või soojusülekanne vahendusel ning toob selle kohta näiteid loodusest, eristades soojusülekanne liike;

2) sõnastab termodünaamika I printsiibi ja seostab seda valemiga  $Q = \Delta U + A$ ;

3) sõnastab termodünaamika II printsiibi ja seletab kvalitatiivselt entroopia mõistet;

4) seostab termodünaamika printsiipe soojusmasinatega;

$$\eta_{id} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \quad \text{ja}$$

5) võrdleb ideaalse ja reaalse soojusmasina kasutegureid, rakendades valemeid

$$\eta_{re} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \quad ;$$

6) teab, et energeetika ülesanne on muundada üks energialiik teiseks;

7) teab, et termodünaamika printsiipide põhjal kaasneb energiakasutusega vältimatult saastumine;

8) kirjeldab olulisemaid taastumatuid ja taastuvaid energiaallikaid, tuues esile nende osatähtsuse Eestis ja maailmas;

9) kirjeldab Eesti ja ülemaailmse energeetika tähtsamaid arengusuundi.

### Õpitulemused 3.osast

Kursuse lõpul õpilane:

1) kirjeldab mõisteid gaas, vedelik, kondensaine ja tahkis;

2) nimetab reaalgasi omaduste erinevusi ideaalgaasi mudelist;

3) kasutab õigesti mõisteid küllastunud aur, absoluutne niiskus, suhteline niiskus, kastepunkt;

4) seletab nähtusi märgamine ja kapillaarsus ning oskab tuua näiteid loodusest ja tehnikast;

5) kirjeldab aine olekut, kasutades õigesti mõisteid faas ja faasisiire;

6) seletab faaside muutusi erinevatel rõhkudel ja temperatuuridel;

7) kasutab hügromeetrit.

### Õpitulemused 4. osast

Kursuse lõpul õpilane:

1) seletab elektrivoolu tekkemehhanismi mikrotasemel, rakendades seost  $I = q n v S$ ;

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad ;$$

2) kasutab probleemide lahendamisel seost

3) rakendab probleemide lahendamisel Ohmi seadust vooluringi osa ja kogu vooluringi kohta

$$I = \frac{U}{R}, \quad I = \frac{\varepsilon}{R + r} \quad \text{ning elektrivoolu töö ja võimsuse avaldiseid } A = IU \cdot \Delta t, N = IU;$$

4) arvutab elektrienergia maksumust ning planeerib selle järgi uute elektriseadmete kasutuselevõttu;

5) teab, et metallkeha takistus sõltub lineaarselt temperatuurist, ning teab, kuidas takistuse temperatuurisõltuvus annab infot takistuse tekkemehhanismi kohta;

6) kirjeldab pooljuhi oma- ja lisandjuhtivust, sh elektron- ja aukjuhtivust;

- 7) teab, et pooljuhtelektroonika aluseks on pn-siire kui erinevate juhtivustüüpidega pooljuhtide ühendus; seletab jooniste abil pn-siirde käitumist päri- ja vastupingestamisel;
- 8) kirjeldab pn-siirde toimimist valgusdiodis ja ventiil-fotoelemendis (fotorakus);
- 9) tunneb juhtme, vooluallika, lüliti, hõõglambi, takisti, diodi, reostaadi, kondensaatori, induktiivpooli, ampermeetri ja voltmeetri tingmärke ning kasutab neid lihtsamaid elektriskeeme lugedes ja konstrueerides;
- 10) kasutab multimeetrit voolutugevuse, pinge ja takistuse mõõtmiseks.

**Hindamine:**

Õpitulemusi hinnates lähtutakse gümnaasiumi riikliku õppekava üldosa käsitlusest ja TÕG hindamiskorrast. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, kirjalike ja praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid on mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid. Hindamine on planeeritud ning avalikustatud ekooli kaudu.

**Õppematerjalid (õpikud, töövihikud, ülesannete kogud, CD-d, DVD-d, õppeprogrammid jt):**

Jaan Susi, Lootus Lubi Füüsika X klassile „Soojusõpetus“  
Kalev Tarkpea Füüsika XI klassile Iosa „Elekter ja magnetism“  
Henn Käämbre Füüsika XII klassile „Aatom. Molekul. Kristall“ (II ptk.)  
Kirjastus „Koolibri“

<https://phet.colorado.edu/et/>

<http://teamup.aalto.fi/>

<https://www.taskutark.ee>

<http://fyysikapraktikum.weebly.com/>

<http://opik.fyysika.ee/>