

Lisa õppeprogrammile.

Polütehnilise õpetuse õppeprogramm
füüsika eriklassidele.

(Tartu rajoon, Nõo Keskkool).

Nimetatud õppeaine sisaldab põhilisi teadmisi laboratoorsest tehnikast, elektro- ja raadiotehnikast, millised on vajalikud reaalteaduste valdkonnas kaasajal. Selle õppeaine hulka kuuluvad ka praktikumid füüsikast ning elektro-ja raadiotehnikast.

Nimetatud õppeaine tundide läbiviimist teostatakse kevadise praktika arvel kogu õppeaasta kestel, milleks on ettenähtud 216 tundi. Tundide jaotus on järgmine:

9.kl. 2 tundi nädalas; kokku 70 t.	Lab.tehnika. Mehaanika ja molekulaarfüüsika praktikum
10.kl. 2 tundi nädalas; kokku 70 t.	Elektrotehnika; elektriõpetuse praktikum
11.kl. 2 tundi nädalas; kokku 70 t. reserv 6 t.	Raadiotehnika ja praktikum.
216 t.	

Vastavalt üldisele õppeplaanile toimuvad nimetatud õppeaine-tunnid eraldi gruppides TRÜ õpekabinettides ja laboratooriumites.

9.klass (2 tundi nädalas)

Laboratoorne tehnika (32 tundi)

Töö laboratooriumis. Laboratooriumi sisustus. Ohutustehnika. Ekskursioon TRÜ laboratooriumidesse.

Klaasi liigid. Laboratooriumides kasutatavad klaasnõud ja riistad. Tahvelklaasi lõikamine ja töötlemine.

Klaasi liimimine. Klaasist prisma ja risttahukate valmistamine.

Klaasi mateerimine ja puurumine.

Enamkasutatavad plastmassid. Nende lõikamine, liimimine ja keevitamine. Pleksiklaasist, polüstroolist või tselluloidist õppevahendite valmistamine.

Laboratooriumis kasutatavad väikevahendid: statiivid, muhvid, näpitsad, pintsetid, kolmjalad jne. Korgid ja kummitorud. Korgi töötlemine.

Klaastoru lõikamine ja painutamine. Seadmete ühendamine klaasi ja kummitorude abil.

Filtreerimine, destilleerimine, surustamine, kristalliseerimine: klaasnõude puhastamine ja kuivatamine.

Kristallide praktiline kasvatamine vesilahustest.

Temperatuuri mõõtmine. Termomeetrid. Kõrgete temperatuuride saamine. Kuumuskindlad materjalid. Praktiline termoelementide valmistamine. Temperatuuri mõõtmine. reguleerimine. Termoelemendi kalibreerimine. Õhu kuivatamine. Madalate temperatuuride saamine. Vedel lämmastik ja selle omadused. Mitmesugused laboratooriumides kasutatavad metallid, nende omadused. Sulatamine, jootmine, keevitamine.

Rõhu mõõtmine. Vaakumi saamine. Lihtsad katsed kõrgete ja madalate temperatuuridega.

2. Füüsika praktikum mehaanikast ja molekulaarfüüsikast (38) tundi.

a) praktikumiks valmistumine.

Füüsikalised mõõtmised. Mõõtmisvead ja nende teke. Mõõtmis- ja arvutustäpsus. Mõõtmistulemuste ümbertöötlemine. Mõõtmistulemuste väljendusviisid: tabel, graafik, empiiriline valem. Absoluutne ja relatiivne viga ning nende arvutamine.

b) laboratoorsed tööd.

1. Nooni. Mõõtmine nihk- ja kruvikaliibriga.
2. Töötamine analüütiliste kaaludega.
3. Õhurõhu mõõtmine baromeetriga.
4. Jõu, massi ja kiirenduse vahelise seose uurimine.

- 64
- 2-
5. Kaldpinna kasuteguri määramine.
 6. Elektrimootori võimsuse määramine lintpiduri abil.
 7. Vabalangemise kiirenduse määramine.
 8. Tiheduse määramine hüdrostaatilise kaalumisega.
 9. Traadi elastsusmooduli määramine.
 10. Ühtlaselt kiireneva liikumise uurimine.
 11. Horisontaalselt ja kaldu horisondiga visatud koha liikumise uurimine.
 12. Kesktõmbejõu reegli valemi kontrollimine.
 13. Jõumomentide reegli katseline kontrollimine.
 14. Aine erisoojuse määramine.
 15. Boyle-Mariotte seaduse katseline kontrollimine.
 16. Gasi oleku võrrandi katseline kontrollimine.
 17. Vedeliku pindpinevusteguri määramine.
 18. Öhu niiskuse määramine.
 19. Tahke keha joonpaisumisteguri määramine.
 20. Vee aurumissoojuse määramine.
 21. Vedeliku sisehõõrdumiskoeffitsiendi määramine.
 22. Avogadro arvu katseline määramine.
 23. Preparaatide valmistamine/ ja Browni liikumise vaatlemine.
 24. Soojuse mehaanilise ekvivalendi määramine.

10.klass (2 tundi nädalas)

Elektrotehnika (32 tundi)

Vahelduvvool

Vahelduvvoolu tekitamine. Vahelduvvoolu põhimõisted: periood, sagedus, nurksagedus, faas, faasinihe. Voolu ja pinge hetk-, amplituudi ja efektiivsuurused. Aktiivne, induktiivne ja mahtuvuslik takistus. Pinge- ja vooluresonants. Vahelduvvoolu võimsus. Võimsustegur. Kolme-faasiline vool. Generaatori ja tarbijate ühendamine tähte ja kolmnurka; liini- ja faasipingete ning voolude suhted neil juhtudel.

Elektrimööteriistad.

Elektrimööteriistade liigitus (voltmeetrid, ampermeetrid, vattmeetrid, energiaarvestid, ommeetrid, hertsmeetrid, fasomeetrid). Mööteriistade ehitus. (magnetelektrilise, elektromagneetilise, elektrodünaamilise ja induktsoonilise möötemehhanismidega mööteriistad). Mööteriistade tingmargid. Mõõtevead ja mööteriistade täpsusklassid. Suntide ja eeltakistuste arvutamine. Mitteelektriliste suuruste mõõtmine elektri abil.

Transformaatorid.

Transformaatori ülesanne, ehitus, tööpõhimõte ja liigid. Ülekandetegur. Transformaatori tühijooks, töö koormusega, kaod, kasutegur ja kasutusala tehnikas.

Vahelduvvoolu elektrimasinad.

Asünkroonmootori ehitus, töö põhimõte ja tüübid. Sünkroonkiirus, libistatus, rootori pöörlemiskiirus ja rootori voolu sagedus. Asünkroonmootori rootori- ja käivitusvool. Mootori pöörlemissuuna muutmine, kaod ja kasutegur.

Alalisvoolu elektrimasinad.

Alalisvoolu masinate pööratavus, nende ehitus ja ergutusviisid. Haru- ja peavoolu mootori lülituskeem, pöörlemiskiiruse reguleerimine, pöörlemissuuna muutmine, mehaaniline iseloomustus ja kaod ning kasutegur.

Elektrijagamite juhtimisaparatuur.

Üldmõisted elektrijagamitest. Vinnaklülitid, käivitus- ja reguleerimisreostaadid. Sulavlaitsmed ja automaatlülitid. Releed.

Lihtsamad näited automaatika rakendamiseks. Magnetkäiviti. Automaatne reguleerimine.

Ohutustehnika elektriseadmetega töötamisel. Kaitsemaandamine ja nullimine.

Elektripraktikum (38 tundi).

1. Juhi eritakistuse määramine.
2. Vooluallika emj. ja sisetakistuse määramine.
3. Vase elektrokeemilise ekvivalendi määramine.
4. Metallitakistuse temperatuuriteguri määramine.
5. Termopaari gradueerimine.
6. Pooli induktiivsuse määramine.
7. Kondensaatori mahtuvuse määramine.
8. Vahelduvvoolu võimsuse määramine.
9. Järjestikku ühendatud aktiiv- induktiiv- ja mahtuvustakistusega vahelduvvoolu ahela uurimine.
10. Tutvumine avomeetri ehitusega ja tema kasutamisevõimalustega.
11. Elektrienergia arvesti tundmaõppimine ja kontrollimine.
12. Haruvoolumootori katsetamine.
13. Peavoolumootori katsetamine.
14. Transformaatori tundmaõppimine; ülekande teguri ja kasuteguri määramine.
15. Lühisrootoriga asünkroonmootori katsetamine.
16. Tutvumine magnetkäivitiga.

17. Takistuse mõõtmine Wheatstone'i silla abil.
18. Töid elektronostsilloskoobiga
19. Trioodi omaduste tundmaõppimine.
20. Pooljuhtdiodi karakteristikate määramine.
21. Tähtühenduse uurimine.
22. Kolmnurkühenduse uurimine.
23. Kollektormootori katsetamine.
24. Trafo lühiskatse ja tühijooksukatse.

11.klass (2 tundi nädalas)

Elektroonika ja raadiotehnika alused. (70 tundi)

1. Vaakum- ja pooljuhtseadmed.

Elektrovaakumtehnika füüsikalised alused. Elektronide emissioon. Katoodide ehitus ja omadused. Diodi ja trioodi ehitus. Mitme võrega elektronlambid. Fotoelektrilised ja elektronoptilised seadmed (fotorakud, fotoelektrilised kordistajad, elektronoptilised muundajad). Pooljuhttehnika füüsikalised alused. Pooljuhtdiodi parameetrid ja staatilised tunnusjooned. Pooljuhtdiodide tüübid. Transistori ehitus ja staatilised tunnusjooned. Transistori dünaamiline töörežiim. Transistori sageduslikud omadused. Transistorite põhilülitused.

2. Rakenduselektroonika.

Alaldid. Vahelduvvoolu alaldamine ja alaldite kasutusala. Ühefaasilise voolu alaldite lülitused. Filtrid. Pinge ja voolu stabiliseerimine. Pinge kordistajad.

Madalsagedusvõimendid. Võimendite liigid. Võimendite parameetrid ja moonutused. Pingevõimendi. Võimsusvõimendi. Vastastektlülituses võimsusvõimendi.

Pingevõimendid transistoritel. Võimsusvõimendid transistoritel.

~~Er~~ Eriotstarbelised võimendid. Lairibavõimendid. Alalispingevoimendid (elektronlampidel ja transistoritel).

Elektriliste signaalide generaatorid. Siinuspingegeneraator (lülitused, RC-generaator). Hammaspingegeneraator. Impulss tehnika kasutamine ja impulsside parameetrid. Multivibraator. Impulsside loendusseadmed.

3. Algteadmised raadiovastuvõtjatest.

Raadioseadmete kasutusala. Elektromagneetilised vönkumised vönkeringides. Sidestatud vönkeringid. Elektriliste filtrite otstarve ja liigitus. Raadiovastuvõtjale esitatavad nõuded. Raadiovastuvõtjate skelettskeemid. Otsevastuvõtja ja superheterodüünvastuvõtja skeemide analüüs.

Praktilised tööd.

1. Kenotronalaldi koostamine ja uurimine.
2. Lihtsa lampvõimendi koostamine ja proovimine.
3. Elektronrelee koostamine, proovimine ja kasutamine.
4. Transistori võimendusteguri määramine.
5. Relaksatsioonigeneraatori koostamine ja reguleerimine.
6. Lamp- või transistorgeneraatori koostamine ja töölerakendamine.
7. Kahelambilise vastuvõtja koostamine ja katsetamine.
8. Lihtsama pooljuhtidel töötava raadiovastuvõtja koostamine.

Koostanud: V.Väinaste.

65

Nõo Keskkooli matemaatikaklasside polütehnilise õpetuse programm pideva praktika arvel alates 1970.ö.a.

IX kl.

(2 tundi nädalas - kokku 70 t.)

1. Arvusüsteemid. (15 t.)

Positsioonilised ja mittepositsioonilised arvusüsteemid. Positsiooniline p-ndsüsteem. Aritmeetilised tehted 8-nd ja 2-ndsüsteemis. Arvude teisendamine ühest positsioonilisest arvusüsteemist teise ($10 \rightarrow p$; $10 \rightarrow 8$; $8 \rightarrow 2$ ja vastupidi). Arvu normaalesitus.

2. Elektronarvutid ja programmeerimine (35 t.)

Arvutustehnika arengu ajalugu. Pideva ja diskreetse toimega arvutid. Elektronarvuti töötamise põhimõtteline blokk skeem. Pesa. mõiste. Fikseeritud komaga, liikuva komaga ja segakomaga arvutid. Arvude ja käskude kujutamine elektronarvuti pesades. Arvude kujutamise diapaseon. Arvuti te liigitelu arvude kujutamise, käskude kujutamise ja käskude täitmise järgi.

Ühe ja mitmekohaline summaator. Arvude kujutamise koodid: otsekood, täiendkood, pöördkood ning nende modifikatsioonid. Üldine ülevaade tehetest arvutis.

"Ural-1" tehnilised andmed. Aritmeetilise seade summaator ja registrid. Käskude süsteem (tehte koodid 02, 16, 01, 03, 06, 07, 12, 13, 14, 21, 22, 17, 05, 11, 04, 10, 20, 23, 32, 34, 37). Näited.

3. Täpne arvutamine (20 t.)

Liitmine ja lahutamine. Peastarvutamise võtted korrutamisel ja astendamisel. India ristkorrutamine. Kontrolli meetod (9 ja 11 jäägi kontroll). Tabelite kasutamine täpsel arvutamisel. Liitmine ja lahutamine arvelauaga. Korrutamine ja jagamine arvelauaga ja aritmomeetriga.

Kevadine pidev praktika (38 t.)

Ligikaudne arvutamine (36 t.)

Ligikaudse arvutamise põhiprobleemid. Absoluutne ja relatiivne viga. Tüvi ja kümnendkohad. Ümardamise reeglid. Ligikaudsel arvutamisel säilitatavate kohtade arv. Lähendatud korrutamine ja jagamine. Arvutamine etteantud täpsusega. Sobiva arvutusskeemi valik. Interpolatsioon (lineaarne-, ruut ja pöördinterpolatsioon). Tabelite kasutamisest arvutamisel. Arvestus (2 t.)

66

X kl.

(2 tundi nädalas - kokku 70 tundi)

Elektronarvutid ja programmeerimine (40 t.)

Tsüklite programmeerimine. Iteratsioonitsükkel. Loendajaga tsükkel (tehted kood 30). Miinusmärgilised käsud. Segatsükkel. Tsükkel sammuga δ .

Normaalkujuliste arvude kujutamine fikseeritud komaga arvutis. Arvude teisendamine normaalkujule. Tehte kood 15. Tehted liikuva koma režiimis. Täisarvude kujutamine arvutis.

Standardprogrammi mõiste. Modifitseerimine. Koostamise põhimõtted ning nende realiseerimine arvutis.

Tehte koodid 31 ja 26. Siseseviimise kontrolli meetodid. Arvutusmeetodi valik. Lahenduse õigsuse kontrolli võimalused. Programmi silumine.

Kõrgema astme võrrandi lahendamine. (20 t.)

Algebralise võrrandi mõiste. Alglahendite leidmine. Reaallahendite eraldamine. Mac Laurini valem ja Descartesi reegel. Lõigu poolitamise meetod. Iteratsioonimeetod. Iteratsioonimeetodi koonduvuse kiirendamine. Kõõlude meetod. Võrrandite lahendamine. Eri-võtteid võrrandite lahendamiseks.

Lineaarsete võrrandisüsteemide lahendamine (10 t.)

Crameri meetod. Gaussi meetod. Iteratsioonimeetod. Seideli iteratsioonimeetod.

Pidev praktika (30 t.)

Numbriline diferentseerimine (15 t.)

Numbriline diferentseerimine. Esimest ja teist järku tuletiste arvutamine konstantse tabelisammu korral. Diferentseerimine sõlmedes. Newtoni I ja II valem. Tsentraalsed valemid. (Stirlingi ja Besseli valem).

Kordamine (17 t.)

Arvestus (6 t.)