

**Rīgas skolēnu pils
Radioelektronikas pulciņa**

Mācību programma

**Autors: J. Ozols-Ozoliņš
Rīga, 2013.gads.**

Ievads

Pēdējā laika ekonomiskā situācija, daudzās avārijas un nevarība pat ikdienišķu dabas apstākļu priekšā liek aizdomāties par zināmā mērā „tehniskas inteligences” trūkumu. Sakarā ar ļoti straujo elektronikas izplatību un tās iespēšanos visās dzīves nozarēs trūkst speciālistu visos līmeņos- gan iekārtu apkalpošanas speciālistu, gan, it sevišķi, augsti kvalificētu elektronikas inženieru - jaunu iekārtu un tehnoloģiju radītāju.

Daļēji tas izskaidrojams ar skolās novārtā atstātajām eksaktajām zinātnēm, aizraušanos ar virtuālo pasauli, tā radot briesmas pazaudēt saiti ar reālo dzīvi.

Sekmīgi radīt kaut ko jaunu var tikai speciālists, kurš ir aizrāvies ar savu nozari, varētu pat teikt - atkarīgs - šī vārda labākajā nozīmē.

Ar tehniku var sākt iepazīties jau no skolas sola - apmeklējot tehniskās jaunrades pulciņus, vai darot to patstāvīgi. Skolas vecuma zēniem vienmēr ir bijusi vajadzība kaut ko izjaukt, izzināt un pārveidot vai uzbūvēt no jauna.

Patstāvīga radioelektronikas* apguve gan saviem spēkiem pašmācības ceļā, gan kā kā interešu izglītības nozare ir pazīstama kopš 20.gs. divdesmito gadu vidus-līdz ko radio varēja pielietot arī civīlām vajadzībām- ar radiofona darbības uzsākšanu. Latvijā tā tradicionāli vienmēr ir bijusi augstā līmenī visos laikos un sabiedriskajās iekārtās. Nodarbošanās ar radioelektroniku attīsta atmiņu, loģisko domāšanu, dod iespēju praktiski apgūt dažādas darba iemaņas, un kā brīvā laika pavadīšanas veids tas ir viens no noderīgākajiem un neprasa arī lielus izdevumus. Tehnoloģijas attīstās strauji, skriet nedaudz pa priekšu nozarei, kā tas dažreiz ir bijis, tagad jaunais pētnieks diezin vai var, tomēr ko darīt ir-Latvijā ir pietiekami veiksmes stāstu tieši elektronikas jomā arī mūsdienās, un daudzi veiksmīgi uzņēmumu vadītāji un inženieri savu pirmo iepazīšanos ar elektroniku ir sākuši tieši interešu izglītības pulciņā.

Diemžēl tehniskā jaunrade pēdējā laikā ir stipri gājusi mazumā, daļēji tāpēc, ka nesola ātru rezultātu, daļēji tāpēc, ka mūsdienu uz patērēšanu tendētā sabiedrība piedāvā ļoti daudz citu iespēju brīvā laika pavadīšanai, bez tam - praktiski viss ir nopērkams.

Veidojas vesela paaudze, kas gan lieliski tiek galā ar modernajām IT tehnoloģijām, bet ir visai bezspēcīgi vienkāršu tehnisku grūtību priekšā, viņiem trūkst pat elementāras nojautas par fizikas likumu darbību reālajā dzīvē. Daudzas iemaņas, kuras ikdienā un kultūrvidē ir samērā ilgi pastāvējušas un tikušas nodotas no paaudzes uz paaudzi, mūsdienās, mainoties ģimenes modelim vai vecāku aizņemtības pēc sāk izzust.

*Ja elektroniskās konstrukcijās izmanto radioviļņus (signālu, komandu vai informācijas pārraidei), nozari var dēvēt par Radioelektroniku.

Arī valstiskā līmenī tehniskajai jaunradei uzmanība tika pievērsta tikai pēdējā laikā. Mākslas un sporta novirzieni ir masveidīgi un vizuāli krāšņāki, tomēr ir liela daļa jauniešu, kuru spējas izpaustos tieši ar tehniku saistītos pasākumos.

Zināšanas vispareizāk apgūt pēc programmas, vai tas būtu individuāli, vai kolektīvi pulciņā, sevišķi tādā nozarē kā elektronika, kas jau savā būtībā ir visai sarežģīta un pie tam attīstās ļoti strauji. Tomēr paši teorētiskie pamati nemainās, un ja tie apgūti, ir uz kā balstīt nākamās zināšanas. Pati radiotehnika un no tās izaugušas nozares (kaut vai televīzija un skaitļošanas tehnika), varēja attīstīties tikai tad, kad bija sasniegts zināms līmenis mašīnbūvē un elektrotehnikā.

Ja pamati ir, vienmēr var atrast ko jaunu un nebijušu, ko izpētīt vai pagatavot pašu spēkiem

Līdzī laikiem mainās paši cilvēki viņu vērtības un prioritātes, tas pats sakāms arī par interešu izglītības pulciņu apmeklētājiem, viņu mērķiem un motivāciju.

Rīgas Skolēnu pils Radioelektronikas pulciņš, kas sekmīgi darbojies kopš piecdesmitajiem gadiem ir palicis viens nedaudzajiem Latvijā, 2009. gada Rīgas Interesu izglītības pulciņu nominācijā atzīts par vienu no labākajiem tehniskās jaunrades pulciņiem, pulciņa audzēkņi ir sasnieguši labus rezultātus gan valsts, gan starptautiskā mērogā, piedaloties dažādos ar elektroniku saistītos pasākumos, konkursos un sacensībās, arī tos organizējot, ekskursijās apmeklējusi ražotnes, mācību iestādes, tehnikas muzejus, izstādes un robotikas sacensības gan Latvijā, gan ārzemēs.

Tas norāda, ka pulciņa darbības programma pamatā ir bijusi **veiksmīga**.

Esošā Radioelektronikas pulciņā programma izstrādāta 2004. gadā kā programma trīs apmācības gadiem, dalot audzēkņus trijās vecuma grupās, un pārstrādāta 2006. gadā, kā programma 6-8 apmācības gadiem, atbilstoši apmācības gadam mainot tēmas un stundu sadalījumu teorijai un praksei, paredzot, ka katrā vecuma grupā pulciņu var apmeklēt 2-3 gadus, kamēr audzēkņa zināšanu un prasmju līmenis atbilst nākamās vecuma grupas prasībām.

Pēc esošās programmas RSP Radioelektronikas pulciņš ir sekmīgi darbojies 5 gadus, gadā pulciņu apmeklējuši apmēram 60 - 80 audzēkņi.

Ir izveidojusies vecākā grupa ar 18 audzēkņiem, kas pulciņu apmeklē 4-6 gadus, 4 bijušie audzēkņi mācās ar elektroniku saistītās specialitātēs augstskolā, 11 apgūst ar elektroniku un elektrotehniku saistītu vidējo profesionāli tehnisko izglītību vai strādā šajā nozarē.

Tomēr pēdējā laika ekonomiskā situācija, no tās izrietošais arvien sarūkošais skolēnu skaits, izmaiņas audzēkņu motivācijā, kā arī pašas radioelektronikas straujā attīstība liek programmu izvērtēt un aktualizēt, sekojot šīm izmaiņām. Tā kā samazinājies arī ar elektroniku saistīto pulciņu skaits gan Rīgā, gan visā Latvijā, uzmanība jāpievērš arī pašu audzēkņu vēlmēm un iemesliem, kāpēc viņi apmeklē tieši šo pulciņu, vai arī pārtrauc to darīt.

Dažas no programmā iekļautajām tēmām ir zaudējušas aktualitāti audzēkņu acīs, piemēram, ar elektroakustiku saistītās lietas vairs var gatavot

tikai savām mājas vajadzībām, diskotēku iekārtas atbilstošā līmenī praktiski pulciņā pagatavot nevar, arī pašizgatavota rotaļlieta vai spēle diezin vai varēs sacensties ar rūpnieciski ražotu, toties klāt nākušas tādas modernas tēmas kā 3D gaismas efektu iekārtas, augstsprieguma eksperimenti - Teslas spoles, elektrības pārvade pa vienu vadu, alternatīvie enerģijas avoti. Pulciņā gūtās zināšanas un prasmes var sekmīgi pielietot skolēnu zinātniskajos darbos un dažādos projektos, var gatavot elektroniskas dāvanas un dekorus, kur sarežģītībai un izskatam vairs nav tik liela nozīme, galveno uzvaru liekot uz paša darbu un oriģinalitāti.

Bez tam katru gadu starptautiskā līmenī Latvijā notiek RTU un LU organizētās Robotikas sacensības un sacensības mašīnām ar saules baterijām, kurās sekmīgi var piedalīties arī elektronikas pulciņu audzēkņi, tikai tam nepieciešama gan teorētiskā, gan materiālā bāze un iestrādes, tāpat RSP Starptautiskais Elektronisko Ziemassvētku dekoru konkurss, kura iesācēju kategorijā var piedalīties, jau pēc pirmā pusgada pulciņā.

Daudz informācijas jaunieši var iegūt Internetā, taču bez kritiskas pieejas un priekšzināšanām tā var atnest vairāk ļaunuma, nekā labuma. Arī te pulciņa biedru un skolotāja viedoklis ir ļoti svarīgs.

Pulciņa apmeklētāju vidū parādījušās arī jaunas tendences, gan pozitīvas, gan negatīvas, vairāk gan negatīvas:

- Stipri samazinājies to audzēkņu skaits, kas mājās jau būtu kaut ko darījuši saistībā ar elektroniku,
- Daudziem audzēkņiem nav nekādu praktiskā darba iemaņu, arī vecāki to atzīst, un sūta bērnus pulciņā ne tik daudz dēļ elektronikas, kā tieši šo dzīvei noderīgo iemaņu trūkuma pēc.
- Vecāki dažreiz labprāt nāk un līdzdarbojas pulciņā kopā ar bērniem, kā tas notiek, piemēram, radošajās darbnīcās, tomēr pulciņš ir ilglaicīgāks pasākums ar saviem mērķiem un uzdevumiem, ne tikai vieta epizodiskai laika pavadīšanai,
- Diezgan grūti kļūst motivēt vidējās grupas audzēkņus vecumā no 12 līdz 14 gadiem piedalīties sacensībās, jo iekšēji viņi baidās nebūt starp uzvarētājiem, tā vietā labāk izvēloties datorspēles
- Audzēkņi dažādu iemeslu dēļ bieži vien pulciņu apmeklē neregulāri, un pēc ilgāka laika ierodoties, ir aizmirsts gan viss mācītais, gan pazaudēta arī iesāktā konstrukcija
- Pulciņā sāk iestāties arvien jaunāki audzēkņi - sākot ar 2 - 3 klasi, bez tam šis pulciņš viņiem nav vienīgais
- Arvien vairāk audzēkņu, apmeklējot pulciņu, priekšplānā izvirza citas prioritātes-satikt draugus, vienkārši atrasties citā sabiedrībā - protams, tas palīdz audzēkņiem veiksmīgi socializēties.
- Pulciņu sāk apmeklēt arī mazturīgie audzēkņi un bērni ar īpašām vajadzībām

Visi šie faktori lika laikus **aktualizēt** esošo pulciņa mācību programmu, kas 2011.gadā darīts ar „**Latvijas Elektrotehnikas un elektronikas rūpniecības asociācijas**” atbalstu projekta „**Latvijas elektronikas un elektrotehnikas nozares klasteru attīstības projekts**” ietvaros.

Aktualizējot programmu, ņemtas vērā gan „Metodiskās rekomendācijas bērnu un jauniešu interešu izglītības programmas „Tehniskā jaunrade” veidošanā”, gan RSP 70 gadu jubilejas sakarā izdarītās aptaujas rezultāti, veiktas pārrunas par radioelektronikas pulciņu nākotni gan ar atlikušajiem kolēģiem tepat Latvijā, gan satiekoties konkursos ar Lietuvas un Baltkrievijas elektronikas skolotājiem, sarakstoties elektroniski ar kolēģiem Krievijā un Igaunijā. Neformālās pārrunās uzzinātas un ņemtas vērā pašu audzēkņu intereses.

Programmas aktualizācija skāra galvenokārt nodarbību tematisko daļu jaunākajai un vidējai grupai, piesaistot to noteiktām, laika gaitā pārbaudītām konstrukcijām, kuras paredzēts attīstīt par **Mācību komplektiem**, kurus veidojot un ar kuriem darbojoties audzēknis gūst gan praktiskās iemaņas, gan arī teorijas minimumu viegli saprotamā veidā. Tā kā audzēkņi pulciņa apmeklēšanas sākumā nelabprāt veido savas elektronikas pierakstus un datubāzes, katram mācību komplektam seko teorijas minimums, kā arī materiālu specifikācija un metodiskie norādījumi skolotājam. Savā ziņā šie komplekti atgādina veikalos nopērkamos KIT vai AVT komplektus, ar to atšķirību, ka ir vairāk tendēti uz mācīšanu, nevis gala rezultātu - konkrētu konstrukciju, pie kam detaļas šīm konstrukcijām audzēkņi komplektē paši, tādējādi gan iepazīstot plašāku radioelektronisko komponentu klāstu, gan iegūstot zināmus variantus konstrukcijas izveidē.

Pēc programmas aktualizācijas tā tika pieteikta 2012.g. RIIMC metodisko darbu skatei, kur ieguva 3. vietu, pēc tam tika izvirzīta uz VISC metodisko darbu skati, kur tika novērtēta ar 2. pakāpes diploma.

Ar **programmu**, attiecīgi izmainot konkrētajiem apstākļiem atbilstošu organizatorisko daļu (stundu skaits, kabineta iekārtojums u.t.t.), var strādāt arī citi ar elektroniku saistīti pulciņi skolās un ārpuskolas iestādēs, jo interese par to ir, kas noskaidrots sarunās ar fizikas skolotājiem no Latvijas rajoniem, piedaloties Saules Kausos

2013.g. aprīļa un maija mēnesī programma pārstrukturizēta, ievērojot RDIJSD noteikumus un ieteikumus. Jaunākās, vidējās un vecākās grupas vietā paredzēts apmācību veikt 4 izglītības pakāpēs, vadoties pēc RDIJSD kritērijiem.

Programmas mērķis ir, ievērojot RSP darbības mērķus:

- Attīstīt un pilnveidot bērnu, jauniešu spējas un talantus, tādējādi audzēkņiem iegūstot dzīvei noderīgu papildizglītību un papildpraksi
- Sniedzot iespēju radoši pašapliecināties, sekmēt viņu individualitātes veidošanos un izkopšanu
- Atbalstīt veiksmīgu socializāciju un veicināt preventīvo darbu negatīvo tendenču novēršanai bērnu un jauniešu vidū

Programmas uzdevumi:

- Padarīt sarežģīto radioelektronikas nozari maksimāli saprotamu un interesantu, pieejamu 3 - 4 klases skolniekam
- Veicamajām konstrukcijām piešķirt vizuāli pievilcīgu galīgo noformējumu
- Nostiprināt un papildināt formālajā izglītībā iegūtās zināšanas
- Dot konstrukcijas pagatavošanai nepieciešamās praktiskās iemaņas, teoriju pasniedzot tik, cik nepieciešams

Programmas īstenošanas laiks:

Programmas īstenošanas laiks ir atkarīgs no audzēkņu vecuma iestāšanās brīdī un sagatavotības pakāpes, minimāli tas ir 3 gadi, maksimāli 8-9 gadi

Pulciņa mērķauditorija ir vispārizglītojošo skolu audzēkņi ar vidējām un labām sekmēm eksaktajos priekšmetos, pārsvarā zēni vecumā no 10 līdz 18 gadiem ar vēlmi praktiski darboties. Pēc vecuma un zināšanu līmeņa audzēkņi ir sadalīti 4 izglītības pakāpēs.

Katri izglītības pakāpei ir atsevišķs nodarbību tematiskais plāns

- Pirmā un otrā izglītības pakāpe-3-5 kl . skolēni bez priekšzināšanām, apmācību ilgums 1-2 gadi, apmācība notiek pēc Mācību komplektu pirmā vai otrā līmeņa
- Trešā izglītības pakāpe – iepriekšējo gadu audzēkņi, kas 1-2 gadus apmeklējuši pulciņu un piedalījušies pilsētas un valsts mēroga sacensībās, arī 9-12 kl.un koledžu audzēkņi, kas vēlas iegūt un papildināt

praktiskās iemaņas. Apmācība notiek pēc Mācību komplektu 2 un 3 līmeņa, daļēji arī brīvi izvēloties tēmas

- Ceturtā izglītības pakāpe-talantīgi pulciņa audzēkņi, kas vairākkārtīgi ieguvuši godalgotas vietas valsts un starptautiskos konkursos, augstskolu 1 un 2 kursa studenti. Strādā ar brīvi izvēlētām tēmām, veic izpētes darbus, piedalās sacensībās.

Katrā no šīm grupām audzēknis var mācīties vienu vai vairāk gadus, kamēr viņa zināšanu līmenis atbilst nākamās grupas mērķiem.

Darba organizācija : Radioelektronikas pulciņa audzēkņi 4 grupās, atbilstoši izglītības pakāpēm trīs vai vairāk gadu laikā, atkarībā no vecuma un individuālajām spējām:

- Iepazīstas ar elementārajiem darba drošības un elektrodrošības noteikumiem
- Apgūst radioelektronikas teorijas pamatus
- Apgūst praktiskas iemaņas lodēšanā, montāžā un konstruēšanā
- Apgūst radioshēmu lasīšanu un izpratni par to darbību
- Iemācās pielietot mēraparātus
- Gūst priekšstatu par mūsdienu elektronisko ierīču uzbūvi, darbību un izmantošanas iespējām
- Praktiski pagatavo dažādas radioelektroniskas iekārtas
- Atbilstoši savam vecumam un zināšanu līmenim piedalās sacensībās, skatēs un konkursos Iepazīstas ar elementārajiem darba drošības un elektrodrošības noteikumiem

Nodarbību organizācija: nodarbības katrai grupai notiek 2 reizes nedēļā pa 3 mācību stundām - (40 min.) ar 5 min. starpbrīdi. Kopējais

stundu skaits nedēļā ir 6. Katrā grupā ir 12 audzēkņi, kas ir praksē pārbaudīts optimālais skaits. Mācības sastāv no praktiskajām nodarbībām, teorija - apmēram viena trešdaļa no nodarbības ilguma - tiek apgūta grupās, radošas sarunas veidā, piesaistot konkrētās nodarbības tēmai; praktiskajā darbā ar konstrukcijām ir individuāla pieeja katram audzēknim.

Abās jaunākajās grupās audzēkņi strādā ar **mācību komplektiem** - tie ir paplašināti praktiski pagatavojamu konstrukciju apraksti, kas atbilst programmā paredzētajam tēmām, mūsdienīgā un daudzveidīgai pulciņa auditorijai saprotamā formā. Apraksti satur nepieciešamo teorijas minimumu, praktisku konstrukcijas aprakstu un ieteikumus eksperimentiem ar to. Mācību komplekti izstrādāti divos līmeņos, lai maksimāli pietuvinātos audzēkņu spējām. Otrā līmeni var apgūt tūlīt pēc pirmā, vai arī nākamajā gadā. Dots arī trešais līmenis, būtiski sarežģītāks par otro, kā mērķis konkursu dalībniekiem un īpaši talantīgiem audzēkņiem.

Katram komplektam dots arī nepieciešamo materiālu saraksts un ieteikumi pedagogiem.

Praktiski pagatavojamās konstrukcijas ir ar vienādām shēmām, tikai audzēkņiem tiek ieteikts izveidot atšķirīgus konstrukcijas galīgā noformējuma variantus. Vecākajā grupā tiek piedāvātas mūsdienīgas tēmas, konkrēto konstrukciju audzēkņi var izvēlēties paši, ņemot vērā skolotāja ieteikumus.

Komplekti piesaistīti arī noteiktām aktivitātēm - konkursiem un sacensībām. Darbojoties ar vienādām shēmām, audzēkņi var mācīties viens no otra, arī individuāli izpausties, dažādojot savu konstrukciju. Pamatā pāreja uz nākošo komplektu paredzēta tad, kad visas iepriekšējā komplekta iespējas izsmeltas, bet tos var gatavot arī neatkarīgi vienu no otra. Ar katru komplektu var strādāt divos līmeņos, atkarībā no apmācības pakāpes un audzēkņa spējām, otrajā līmenī vēl iespējami varianti. Bez tam, šādi komplekti mobilizē audzēkņus darbam, atvieglo detaļu komplektēšanu, audzēkņu individuālie sasniegumi ir vieglāk fiksējami un analizējami, atvieglojas skolotāja darbs. Strādājot ar šiem komplektiem audzēkņi var ne tikai sekmīgi mācīties viens no otra, bet arī sacensties savā starpā. **20 Mācību komplekti** paredzēti diviem (vai vairāk, ja audzēknis vēlas) apmācības gadiem, un pēc to visu uzbūvēšanas audzēknis var pretendēt uz vietu vecākajā grupā, kur tēmas var izvēlēties pats, protams, sevišķi talantīgiem audzēkņiem ir individuāla pieeja, tomēr kritērijs ir rezultāti sacensībās. Mācību komplektos ietvertās konstrukcijas ir praksē pārbaudītas RSP radioelektronikas pulciņa darbā, arī eksperimentālos pulciņos savā laikā Skrīveru vidusskolā un Madlienas vidusskolā. Audzēkņi ar tām strādā labprāt.

Sevišķi noderīgi šie mācību komplekti ir uzsākot darbību no nulles, jo pa radiotehnikas 100 gadiem ir radīts ne mazums shēmu un literatūras,

arī pašu elektronisko komponentu klāsts nupat ir pieejams turpat vai no visas pasaules. Komplektos izmantotās detaļas Latvijā ir viegli pieejamas un nav dārgas.

Vecākā grupas audzēkņiem mainīts tēmu sadalījums, vairāk uzmanības pievēršot pašlaik aktuālajai robotikai, alternatīviem enerģijas avotiem, Saules enerģijas izmantošanai, Interneta resursu izmantošanai

Programmas īstenošanas plāns un organizatoriskā daļa praktiski nemainās, jo nemainās arī pašreizējā pulciņa atrašanās vieta un audzēkņu kontingents

Ar pagatavotajām konstrukcijām audzēkņi piedalās dažāda līmeņa konkursos .

Mācību procesa gaitā notiek ekskursijas uz elektronikas ražošanas un tirdzniecības firmām, rūpnīcu muzejiem, mācību iestādēm, kā arī tikšanās ar šo firmu pārstāvjiem un interesantiem ar elektroniku saistītiem cilvēkiem.

Viena no mācību dienām ir izvēlēta sestdiena, lai pulciņu varētu apmeklēt tie audzēkņi, kas darbdienās ir noslogoti.

Nodarbību tematiskie plāni, izejot no 240 stundu gada programmas

Pirmā un otrā izglītības pakāpe, pirmais apmācības gads

Nr.	Tēma	Stundu sk.		
		Teorija	Prakse	Kopā
1.	Ievads, drošības tehnika	2	1	3
2.	Radioelektronikas nozare	2	4	6
3.	Darbarīki, lodēšana	2	10	12
4.	Elektrība, elektr. ķēdes	5	7	12
5.	Radioshēmas, apzīmējumi	4	2	6
6.	Rezistori, kondensatori	4	20	24
7.	Diodes, tranzistori, mikroshēmas	6	21	27
8.	Praktiska shēmu gatavošana	5	16	24
9.	Pašgatavotas spēles, rotaļlietas	15	57	72
10.	Piedalīšanās konkursos		22	22
11.	Tikšanās, ekskursijas		32	32
	Kopā	42	198	240

Otrais apmācības gads

Nr.	Tēma	Stundu sk.		
		Teorija	Prakse	Kopā
1.	Ievads, drošības tehnika	2	1	3
2.	Radioelektronikas attīstība	2	4	6
3.	Darbarīki - padziļināti	2	10	12
4.	Elektriskās shēmas	2	4	6
Nr.	Radioshēmas	2	10	12
6.	Pasīvie radioelementi	4	20	24
7.	Aktīvie radioelementi	6	21	27
8.	Elektronisku ierīču būve	5	16	24
9.	Pašgatavotas spēles, dekori	15	57	72
10.	Piedalīšanās konkursos		22	22
11.	Tikšanās, ekskursijas		32	32
	Kopā	42	198	240

Trešā izglītības pakāpe, pirmais apmācības gads

	Tēma	Stundu sk.		
		Teorija	Prakse	Kopā
1.	Ievads, drošības tehnika	2	1	3
2.	Tranzistori	3	3	6
3.	Tranzistoru ģeneratori	3	3	6
4.	Tranzistoru pastiprinātāji	2	4	6
5.	Mērīšanas tehnika	1	2	3
6.	Iespiedshēmu tehnoloģija, maketplates	2	7	9
7.	Radioshēmu barošanas avoti	6	21	27
8.	Mikroshēmas	9	21	30
9.	Praktiskas konstrukcijas ar mikroshēmām.	15	57	72
10.	Piedalīšanās konkursos		22	22
11.	Tikšanās, ekskursijas		32	32
12.	Datoru uzbūve, datortesti	12	12	24
	Kopā	55	185	240

Trešā izglītības pakāpe, otrais apmācības gads

	Tēma	Stundu sk.		
		Teorija	Prakse	Kopā
1.	Ievads, drošības tehnika	2	1	3
2.	Tranzistori	3	3	6
3.	Shēmas ar tranzistoriem	6	6	12
4.	Radioshēmu barošanas avoti	6	21	27
5.	Mērīšanas tehnika	1	2	3
6.	Drukāto plākšņu tehnoloģija	2	7	9
7.	Analogās mikroshēmas	3	7	10
8.	Ciparu mikroshēmas	6	14	20
9.	Praktiskas konstrukcijas ar mikroshēmām.	12	51	69
10.	Piedalīšanās konkursos		22	22
11.	Tikšanās, ekskursijas		32	32
12.	Datoru uzbūve, pulciņā lietojamās programmas	12	12	24
	Kopā	55	185	240

**Nodarbību tematiskais plāns ceturtajai izglītības pakāpei
Pirmais apmācības gads**

Nr.	Tēma	Stundu sk.		
		Teorija	Prakse	Kopā
1.	Ievads, drošības tehnika	2	1	3
2.	Interneta resursu izmantošana	4	11	15
3.	Pastiprinātāji	6	24	30
4.	Akustiskie agregāti	12	24	30
5.	Praktiska pastiprinātāju būve	6	24	30
6.	Eksperimenti ar augstspriegumu	3	12	15
7.	Saules un alternatīvā enerģija	3	9	12
8.	Attālināta vadība un kontrole	9	21	30
9.	Mikrokontrolieri	6	12	18
10.	Piedalīšanās konkursos		22	22
11.	Tikšanās, ekskursijas		29	29
	Kopā	60	180	240

**Nodarbību tematiskais plāns ceturtajai izglītības pakāpei
Otrais apmācības gads**

Nr.	Tēma	Stundu sk.		
		Teorija	Prakse	Kopā
1.	Ievads, drošības tehnika	2	1	3
2.	Interneta resursu izmantošana	1	5	6
3.	Pastiprinātāji	3	6	9
4.	Audiopastiprinātāji automašīnām	6	24	30
5.	Praktiska pastiprinātāju būve	6	24	30
6.	Akustiskie agregāti	12	24	36
7.	Saules un alternatīvā enerģija	6	21	27
8.	Attālināta vadība un kontrole	9	21	30
9.	Mikrokontrolieri	6	12	18
10.	Piedalīšanās konkursos		22	22
11.	Tikšanās, ekskursijas		29	29
	Kopā	60	180	240

Mācību komplekti un tiem piesaistītās tēmas pirmajai un otrajai izglītības pakāpei

NN r.	Komplekta nosaukums	Apraksts	Teorijas tēma 1.pakāpe	Praktiskā darbība, instrumenti, darba iemaņas
			Teorijas tēma 2.pakāpe	
1.	Darba drošība	Instrukcija, plakāti	Instruktāža, piemēri	Iepazīšanās ar kabinetu, instrumentiem, droša darba paņēmieni
Instruktāža, piemēri, audzēkņi dalās savā pieredzē, pārrunas par noteikumu nepieciešamību				
2.	Pirmā elektriskā ķēde	Baterija ar turēt.spaiļes, slēdzis, el.spuldzīte, radiodetaļas	Elektrība, galv.elementi, el.ķēde, izolatori	Līmes pistole, skrūvgriezis, knaibles, vadi, iepazīšanās ar vienkāršākajiem mēraparātiem
Strāva, spriegums, to mērvienības Ampermetrs, voltmetrs				
3.	Shematiskie apzīmējumi	Detaļu paraugi, to apzīmējumi	Rezistors, kondensators,LED diode, slēdzis, spaiļes	Pazīt detaļas shēmās un dabā, pētīt to uzvedību elektriskajā ķēdē
Tranzistors, mikroshēmas, dažādi diožu veidi,				

4.	Lodēšana	Lodāmura apraksts, lodēšanas pamācība	Salodēt figūriņu no radiodetaļām	Darba drošība lodējot, lodāmurs, lodalva, kušņi, praktiska lodēšana, dažādi paņēmieni, palīgierīces
			Salodēt iespiestās plātes maketu	
5.	E.l. magnēts	Pašgatavots elektromagnēts no naglas	Magnētisms, el. strāva	Metāla zāģis, šķēres, rokas el.skrūvgriezis
			Transformators, enerģijas pārvade, indukcija	
6.	Elektromotors	Kompl.2.+ elektromotors	El.motors modeļos, ventilators	Lodēšana, rokas instrumenti, konstrukcijas noformēšana
			Motors kā ģenerators, enerģijas pāreja no viena veida otrā	
7.	Shēma "Sejiņa"	El.ķēde + LED ar maiņrezistoru dekoratīvā figūrā	LED darbība, polaritāte, maiņrezistors	Lodēšana, rokas instrumenti, konstrukcijas noformēšana
			Mirgojoša LED diode,	
8.	Gaismas efektu shēma	El.ķēde + 3 vai 6 LED diodes; 0-12 voltu baroš.avots+ 3 vai 6 LED diodes	Virknes slēgums, paralēlais slēgums, mirgojoša LED kā pārslēdzējs	Lodēšana, montāža konstrukcijas noformēšana, LED strāvas patēriņa pētīšana, optimāla darba režīma izvēle
			Miliampērmētrs, strāvu ierobežojošs rezistors, dažādu LED diožu parametri	
9.	Vienkāršs Ziemassvētku dekors	6, 12 vai 18 LED diodes	Virknes un paralēlais slēgums	Lodēšana, montāža konstrukcijas noformēšana, LED strāvas patēriņa pētīšana, LED kombinācijā ar rezistoriem
			Zilās un baltās LED ar citu spriegumu, + rezistori	
10.	Tranzistors	Tranzistori, rezistori, el.spuldzīte, maiņrezistors, sign.avots,(zimmers)	Tranzistors kā pastiprinātājs, atslēga	Tranzistoru parametri, datu tabulas, režīma nodrošināšana, enerģijas izkliede uz tranzistora
			Tranzistora rež.pētīšana, tranz.tipi, cokolu slēgumi	
11.	Multivibrators	Klasiskā multivibratora shēma ar n-p-n tranzistoriem	Multivibrators ar LED diodēm, tā uzbūve, darbība	Multivibratora būve gan uz kartona, gan maketplates, gatavās konstrukcijas noformēšana.
			Multivibrators-skaņas ģenerators, dažādi multivibrators paveidi, abu shēmu apvienojums vienā ierīcē-mainīga toņa sirēnā	
12.	3W pastiprinātājs	Pastiprinātājs ar mikroshēma TDA 7056, papildelementi- rezistori, kondensatori	Analogās mikroshēmas- pastiprinātāji, to parametri	Praktiska vienkārša pastiprinātāja būve uz kartona un pēc pārbaudes uz maketplates, darbības novērtējums, eksperimenti ar signāla avotiem, skaļruņiem, salāgošana, konstrukcijas noformēšana
			Stereo pastiprinātājs, mikroshēmu parametri, izvēle	

13.	10W pastiprinātājs	Mikroshēma TDA 2003, papildelementi, rezistori, kondensatori, diode aizsardzībai	Reāla pastiprinātāja shēma, dažādu ražotāju mikroshēmu salīdzinājums, analīze	Praktiska reāla pastiprinātāja būve uz kartona un pēc pārbaudes uz maketplates, darbības novērtējums, eksperimenti ar signāla avotiem, skaļruņiem, salāgošana, konstrukcijas noformēšana, mikroshēmas dzesēšana, akustiskais noformējums
			Stereo pastiprinātājs, 2 TDA2003 tilta slēgumā, jauda un strāvas patēriņš	
14.	Barošanas avots	Sprieguma stabilizators ar 78xx integrēto stabilizatoru	Taisngrieži, 78xx integrētie stabilizatori, filtri, transformatori	Praktiski lietojama barošanas avota būve, apvienojums ar ampērmetru un voltmetru, transformatora vai tīkla adaptera pielāgošana, jaudas aprēķini, stabilizatora dzesēšana, konstrukcijas noformējums
			Regulējams barošanas avots ar LM317 mikroshēmu	
15.	Ciparu mikroshēmas	Skaņu efektu shēma ar 4 UN–NE elementiem K561LA7	Ciparu mikroshēmas, loģiskie elementi, impulsu ģeneratori	Praktiska darbība ar loģiskajām mikroshēmām, to uzbūvi, cokola slēgumu, barošanu
			Skaņu efektu shēma kā vietēja signalizācija	
16.	Universāls taimers	Shēmas ar 555 sērijas mikroshēmu pamatā apvienojumā ar sensoriem un atsēgas shēmām	Ciparu mikroshēmas, universālais taimers 555, sirēna, impulsu ģenerators, dažādi signalizatori	Praktiska darbība ar loģiskajām mikroshēmām, to uzbūvi, cokola slēgumu, taimeri, impulsu ģeneratori. Lāzeršautuves fotomērķa, dažādu automātikas shēmu būve uz maketplates, konstrukcijas noformēšana
			Fotorelejs, distances IR pārslēdzējs, divu 555 apvienojums divtoņu sirēnā	
17.	Spēle "Rulete"	Impulsu ģenerators 555 un skaitītāja 4017 apvienojums	Impulsu ģenerators un decimālskaitļu skaitītāja apvienojums, to darbība	Praktiski izmantojamas spēles vai izstādes eksponāta būve uz maketplates, konstrukcijas noformēšana
			Shēmas papildinājums ar tiristoriem-skrejošās ugunis	
18.	Robota modelis	Šasija no kartona vai plastmasas, motori, reduktori.	Iepazīšanās ar elektronikā lietojamām mehāniskām konstrukcijām	Praktiski kustēties spējīga modeļa būve, barošanas avotu, motoru, reduktoru, riteņu izkārtojums, eksperimenti, gaitas uzlabojumi. sacensības taisnē
			Konstrukcijas atvieglošana, uzlabojumi, reduktori, servomotori	

19.	Analogi līnijsekotājs robots	Robota modelis ar motoru draiveri L293 un sensoriem	Motoru vadība, sensori, līnijai sekojošs robota modelis	Praktiski kustēties spējīga modeļa būve, barošanas avotu, motoru, reduktoru, riteņu izkārtojums. Sacensības ar līdzīgiem modeļiem, sagatavošanās pārejai uz mikrokontroliera vadību
			IR sensori, melnai līnijai sekojošs robota modelis	
20.	Mašīna ar saules baterijām	Šasija no kartona vai plastmasas, saules baterijas	Saules enerģijas izmantošana, saules mašīnu sacensības, klases	Sacensībām piemērotas saules mašīnas praktiska būve, eksperimenti, uzlabojumi, motoru salāgojums ar baterijām, enerģijas uzkrāšanas un motoru vadības shēmas
			Mašīna reālai dalībai sacensībās	

Tēmu izklāsts pirmajai, otrajai un trešajai izglītības pakāpei

- **Ievads** – iepazīšanās ar audzēkņiem, zināšanu novērtēšana, grupu komplektēšana. Elektrodrošības un darba drošības instrukcijas.
- **Radioelektronikas nozare**, tās vēsture. Attīstība, pašreizējais stāvoklis pasaulē un mūsu valstī.
- **Darbarīki**, ko lieto elektronikas nozarē – dažādi rokas darbarīki, urbmašīna. To pielietojums, darba paņēmieni. Lodēšana, lodāmurs, lodalva, kušņi. Lodēšanas prakse.
- **Elektrība**, magnētisms, vadītāji, izolatori galvaniskie elementi, elektriskās ķēdes, elektriskās shēmas, to elementi, apzīmējumi.
- **Radioshēmas**, pieņemtie apzīmējumi, atsevišķo elementu nozīme un darbība. Pasīvie un aktīvie elementi.
- **Rezistori un kondensatori**, to veidi, darbība, loma shēmā. Spoles, transformatori.
- **Diodes, tranzistori**, mikroshēmas – aktīvie elementi, to darbības režīms un tā nodrošināšana.

- **Praktiska slēgumu gatavošana** – vienkāršas elektriskās shēmas , shēmas ar dažiem tranzistoriem, multivibratori, impulsu ģeneratori. Praktiska pagatavošana.
- **Pašgatavotas spēles** – iepriekšminēto shēmu praktiska pielietošana galda spēlēs, rotaļlietās, svētku dekoros.
- **Tranzistori**, atkārtojums par darbību, uzbūve, tipi , režīmi, cokola slēgumi .
- **Tranzistori** kā aktīvie elementi, pastiprinātāju un ģeneratoru shēmās, šo shēmu praktiska gatavošana.
- **Mērišanas tehnika**, elektriskie parametri un ierīces , ar kurām tos mērīt. Ampērmetri, voltmetri, multimetri. Oscilogrāfs.
- **Iespiedshēmu tehnoloģija** – projektēšana, zīmēšana, kodināšana, montāža. Plāksņu projektēšanas programmas, maketplates
- **Mikroshēmas** , to nepieciešamība, uzbūve, galvenie tipi, konstrukcija, dati, pielietojums. Analogās mikroshēmas – pastiprinātāji, stabilizatori un citas. Loģiskās un ciparu mikroshēmas.
- **Radioshēmu barošanas avoti**, taisngrieži, stabilizatori, to uzbūve.
- **Praktiskas konstrukcijas ar mikroshēmām** – pastiprinātājs un sprieguma stabilizators ar analogajām mikroshēmām, impulsu ģeneratori, taimeris, dažādas automātiskas ierīces ar ciparu mikroshēmām –fotorelejs un citi.
- **Datoru uzbūve**, to atsevišķie mezgli. Vienkāršas radiotehnikā lietojamas programmas,
- **Ekskursijas** uz radiotehnikas tirdzniecības un ražošanas firmām, tikšanās ar citu elektronikas pulciņu audzēkņiem un interesantiem ļaudīm no elektronikas nozares

Tēmu izklāsts trešajai un ceturtajai izglītības pakāpei

- **Ievads.** Nozares pašreizējais stāvoklis, tendences. Elektrodrošības un darba drošības instruktāžas.
- **Pastiprinātāji,** to pielietojums sadzīvē un telpu apskaņošanā, parametri, konstruktīvais izveidojums, lampu pastiprinātāji.
- **Akustiskie agregāti,** dinamiskās galviņas, to parametri, korpusu aprēķini, materiāli, pagatavošana
- **Praktiska** 100 w pastiprinātāja un akustiskā agregāta pagatavošana, 70W autopastiprinātājs subvūferam, aprēķini, filtri, akustiskais noformējums
- **Attālināta vadība un kontrole,** teorētiskie pamati. Iekārtas ar radio, infrasarkanu un lāzera vadību. Šifratori un dešifratori, datu pārraide, izpildierīces, sensori
- **Mikrokontrolieri,** to uzbūve un programēšana. Programatori, programmas Izpildierīces. Procesu vadīšana. darbs ar AVR un Arduino mikrokontrolieriem, to pielietojums robotikā un citur. 3-D gaismas efektu iekārtas ar mikrokontrolieru vadību. Roboti sacensībām
- **Eksperimenti ar augstspriegumu,** drošības tehnika, Teslas un Avramenko transformatori. Jonu ģeneratori un dzinēji, jonu lidaparāts
- **Saules enerģijas izmantošana,** citi enerģijas ieguves avoti, sacensības mašīnām ar Saules baterijām. Peltjē elementi, ģeneratori no soļu motoriem, bioloģiskās baterijas
- **Interneta iespēju izmantošana informācijas ieguvē un apmaiņā,** drošības pasākumi, kritiska pieeja
- **Ekskursijas** uz radiotehnikas mācību iestādēm, tikšanās ar citu elektronikas pulciņu audzēkņiem un interesantiem ļaudīm no elektronikas nozares.

Plānotie rezultāti : programmas īstenošanas plānotie rezultāti ir

- Iegūtas zināšanas un prasmes radioelektronikā atbilstoši apmācības gada līmenim
- Apgūtas prasmes lietot darbarīkus, ievērot elektrodrošības un darba drošības noteikumus
- Praktiski pagatavotas savam vecumam un zināšanu līmenim atbilstošas konstrukcijas
- Radusies apziņa, ka interese par tehniku var tikt saistīta ar nākotnes profesionālo darbību
- Iegūtas atzinības skatēs un sacensībās
- Ir bijusi iespēja veiksmīgi socializēties, apmierināt emocionālās vajadzības, iekļauties citā kolektīvā, pašapliecināties.

Programmas realizācijai nepieciešamie resursi :

- iekārtots kabinets ar 12-15 darba vietām
- nepieciešamie instrumenti – lodāmuri, asknaibles, pincetes u.c.
- stacionāra urbjmašīna, rokas urbjmašīna, elektr. rokas zāģis
- mēraparāti ;multimetrs, oscilogrāfs, barošanas avoti, dažādi ģeneratori
- Radiodetaļas, alva, kolofonijs. Līmes pistole, līme
- Dators, tehniskā literatūra, internets

Izmantotā literatūra:

1. A.Augstkalns. Jaunais techniķis, Rīga, 1924
2. V.Borisovs, Jaunais radioamatieris, Rīga, 1961
3. A.Dannenfelde, Bērnu un jauniešu motivācija dalībai Rīgas skolēnu pils pulciņos, Rīga 2011
4. A.Grundulis, H.Stanke, Tehniskā elektronika, Rīga, Zvaigzne, 1976
5. U.Grunte, Elektronika, Rīga, Jumava, 2001
6. HPI Mācību grāmatas, Elektronika I, Elektronika II, Elektronika III, VPIC izdevniecība, Valmiera
7. B.Ivanovs, pašdarinātas elektroniskas ierīces, Rīga, "Zvaigzne", 1988
8. J.Kolominskis, Cilvēks, psiholoģija, Rīga, "Zvaigzne", 1990
9. I.Kons, Vecāko klašu skolēnu psiholoģija, Rīga, "Zvaigzne", 1985
10. G.E.Lagzdiņš, Pamatkurss elektrotehnikā, Rīga, Jumava, 2004
11. A.Lielturks, Teorētiskā elektrotehnika un radiotehnika, Rīga, Zvaigzne, 1970
12. A.Markova, Mācīšanās motivācijas veidošana skolēniem, Rīga, "Zvaigzne", 1986
13. Ogres Profesionālā vidusskola, Iespiedplašu ražošana, Ogre, 2006
14. L.Pabērza, Elektrotehnika PTV, Rīga, 1988
15. M. Raits, Kā darbojas lietas, Zvaigzne ABC
16. В. Бессонов, Радиоэлектроника в школе Москва, «Солон», 2003
17. В. Бессонов, Электроника для начинающих, Москва, «Солон», 2003
18. В. Борисов, Кружок радиотехнического конструирования, Москва, 1986
19. Ю. Виноградов, Практическая радиоэлектроника, ДМК, Москва, 2000
20. Г.Гендин, Азбука радиолюбителя, Москва, «Радиософт», 2003
21. Д.Гололобов, Радиоэлектроника, Минск, 2008
22. И. Нестеренко. Маркировка радиоэлектронных компонентов, Москва-Запорожье, 2006
23. В. Пестриков, Энциклопедия радиолюбителя, Санкт-Петербург, 2004
24. Т. Петрудзелис, Библия радиолюбителя. НТ.Пресс, Москва 2007
25. М.Предко, 123 эксперимента по робототехнике. НТ.Пресс, Москва 2007
26. Радиолюбителям, полезные схемы 5
27. «Радио» . журнал, год. 1948 по 2011
28. «Радиохобби». журнал
29. «Радиомир», журнал

Internetā publicētas shēmas par apgūstāmo tēmu.

•
•
•