

«Заманауи электроника» қосымша білім беру оқу бағдарламасы

*Анатолий Васильевич Мануковский,
балалардың техникалық
шығармашылығы үйірмесінің
жетекшісі, жоғары категориялы педагог,
техникалық ғылымдар кандидаты,
Павлодар қаласындағы балалардың
техникалық шығармашылығы мектебі*

Үйірме мақсаты: балалардың техника мен рационализаторлық ойлауға деген қызығушылығын ояту. Радиоэлектроника үйірмесінде балалар сәйкес теориялық білімдерді ала отырып, қандай да бір электронды құралды құрастыру кезінде сол білімдерін тәжірибе жүзінде бірден сынап көруге мүмкіндік алады. Жұмыс барысында өз білімдерін сынау үшін құрастырылатын нысан түрі баланың қалауымен таңдалады. Ондай нысандар қатарына жарықты басқару құрылғысы, саз құралы, түсті-сазды құрал, температураны өлшеу жабдығы жатқызылуы мүмкін және т.б.

Үйірмеде балалар электроника туралы алғашқы реттік білімді қалыптастырады, кейіннен ол мамандық таңдауға да әсер етеді. Үйірменің сан жылдар бойы қалыптасқан дәстүрлері мен жоғары жұмыс нәтижелері бар. Оның тәрбиеленушілері Республикалық жарыстардың бірнеше дүркін жеңімпаздары атанған.

Үйірменің бұрынғы тәрбиеленушілері – бүгінде техникалық ЖОО студенттері, радиоэлектроника, телемеханика, бағдарламалау бойынша сауатты мамандар атанған және т.б. Үйірме техникаға деген шығармашылық қызығушылықты туындатып, рационализаторлық ойлауды қалыптастырады және болашақ мамандықты таңдау үшін мүмкіндіктер береді.

Түсініктемелік хат

Оқу аймағы мен зерттеу пәні

Радиоэлектроника үйірмесінің оқу аймағы физика (нақтырақ айтқанда, оның жекелеген тараулары электр энергиясы, радиотехника, электроника) және математика (алгебра, математикалық анализ, алгебра логика, қосымша математика) пәндерімен байланысты.

Радиоэлектроника және микропроцессорлы техника кез келген елдің экономикасының даму деңгейін анықтайтын салаларға жатқызылады. Аталмыш салалардың қатысуынсыз радиобайланыс, радиолокация, теледидар, ғарышты меңгеруді елестетіп, өндірістік процестер мен есептеу техникасының технологиялық жабдығын автоматты басқару жүйесін дамыту мүмкін емес.

Радиоэлектроника техникалық прогресті алға жылжытатын өзіндік катализатор саналады.

Адамдар көбіне аталмыш мамандықты «радиотелемастер» мамандығы деп түсінеді. Шын мәнінде үйірме қатысушылары кейіннен таңдауы мүмкін

мамандықтардың легі әлдеқайда көп. Олар тұрмыстағы күрделі электронды техника – ұялы телефондарды, бейнекамераларды, компьютерлерді, ойын приставкаларын, күзет жүйелерін жөндеп, реттеумен ғана емес, сонымен бір мезетте, мәселен, бұл күндері кез келген фирма не өнеркәсіптің жұмысын елестету мүмкін емес электронды жабдықтардың жұмысын реттеп, әскери не ғарыштық электронды жабдықтарды құрастырушы инженер немесе жасаушы инженер, телекоммуникация мен байланысты реттеуші инженер және т.б. мамандықтарды игере алады.

Электронды жабдықтар тұрмыс пен өнеркәсіпте ғана емес, бүгінде медицина, көлік, байланыс, қарулы күштер, банк жүйелері, басқару жүйелері және т.б. салаларда пайдаланылады және осы бағыттағы мамандардың көптеп дайындалуын қажет етеді.

Сондықтан ұсынылып отырған курстың мазмұны өзекті және педагогикалық тұрғыдан дұрыс жасақталған. Бағдарлама оқушылар мен балаларға қосымша білім беру ұйымдарында білім алатындарға арналған.

Бағдарламаның мақсаты мен міндеттері

Мақсаты:

1. Өзін техникалық мамандықтарда жақсы көрсете алатын шығармашыл тұлғары тәрбиелеу.
2. Радиоэлектронды жабдықтар мен бағдарламалық камсыздандыруды құрастыру, жасау мен реттеуге байланысты мамандықтарға деген қызығушылықты ояту.
3. Техникалық шығармашылық көрмелері, олимпиадалар, интеллектуалды жарыстар мен ғылыми-практикалық конференцияларға қатысу арқылы оқушылар мен жасөспірімдердің шығармашылық потенциалын жасамдау.

Міндеттері:

1. Оқушыларды радиотехника, электроника, автоматика, телемеханика және микропроцессорлы техника негіздеріне баулу.
2. Оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту және білімге деген құштарлығын ояту.
3. Оқушылардың рационализациялық ойлауын, еңбексүйгіштігін, тұрақтылығын, қиындықтарды жеңіп, мақсатына қол жеткізуін дамыту.
4. Отансүйгіштік, тарихқа қызығу мен туған өлке дәстүрлерін қастерлеуді үйрету.
5. Топта шығармашылық, өзара түсіністік пен сыйластық атмосферасын орнату.

Ұсынылатын оқу бағдарламасының ерекшеліктері:

1. Бағдарлама микропроцессорлық техниканы терең оқуды ғана емес, микропроцессорларды пайдалана отырып, жабдықтарды құрастыруды да жоспарлайды. Үйірмеде бұл әрекетке қажетті сәйкес материалды база бар.
2. Бағдарлама компьютерлерді қызық, кеңсе жұмыстарын автоматтандыру мен ақпараттарды жинақтау үшін ғана емес, шығармашылық

жұмыс барысында туындайтын ұзақ уақытты қажет ететін бір сипатты жұмыстарды, зерттеу әрекеттерін автоматтандыру үшін пайдаланылады.

Аталмыш оқу бағдарламасын жүзеге асыруға қатысатын балалардың жасы: 12 жастан (6-шы сыныптан бастап) 18 жасқа дейін. Үйірмеге балалар ғана емес, мектептен кейін осы бағыт бойынша білімін колледждер мен ЖООларда жалғастырғысы келетіндер, әртүрлі электронды құрылғыларды, тұрмыстағы немесе кеңседегі электронды аппараттарды өз қолдарымен құрастыруды армандайтындар да қатыса алады.

Оқу бағдарламасын жүзеге асыру ұзақтығы – 3 жыл.

I және II жылдар: радиотехника және электроника;

III жыл – автоматика, телемеханика, микропроцессорлы техника компьютерді радиоэлектроникада пайдалану.

Сабақтар түрлері мен кестесі

Радиоэлектроника үйірмесіне VI-XI сыныптар оқушылары қатысады. Баланың оқу жылдарының ұзақтығына қарай үйірме жұмысы үш түрлі категорияға бөлінген.

I оқу жылындағы топта 15 адам бар және олар аптасына 2 рет 2 академиялық сағат оқиды. Мұнда балалар радиоэлектроника негіздерімен танысады және мұғалімнің мақсаты: таңдалған бағыт бойынша оқушылардың қызығушылығын оятып, олардың ары қарай жұмыс істеуге деген тілегін туындату.

II оқу жылындағы топ құрамында 12 адам бар және олар аптасына 2 рет 3 академиялық сағат аясында тәлім алады. Бұл топтағы әрекет барысында оқушылар үлкен қабілеттілік пен арнайы білімді талап ететін белгілі бағытта оқиды. Оқылатын материал мен практикалық тапсырмалар күрделене түседі, бірқатар дарынды балалардың әрекеттері қалалық және облыстық деңгейлердегі балалардың техникалық шығармашылығы көрмелеріне дайындыққа ұласуы мүмкін. Балалардың барлығы дерлік жыл аяғындағы қорытынды сабақта қорғалатын техникалық жобаларды дайындайды.

III оқу жылындағы топта 8 адам болады және олар аптасына 3 рет жұмыс жасайды: 2 рет 3 академиялық сағат, 1 рет – 2 академиялық сағат аясында тәлім алады. Бұл топта 14-18 жастағы дарынды балалардың шығармашылық қабілеттерін максималды дамыту әрекеттері орындалады. Олар рационализаторлық, шығармашылық жұмыспен айналысып, облыстық қана емес, Республикалық көрмелер мен олимпиадаларға да қатысады.

Оқылатын тақырыптар, жұмыс бағыты мен үйірмедегі сабақтардың өткізілу ерекшелігіне қарай сабақтар топпен бірге де, жекелеген оқушылармен де, кішігірім топтармен де жұмыс жасау түрінде өткізілуі мүмкін. Күрделі тақырыптарды оқу не күрделілігі жоғары құрылымдарды құрастыру кезінде дайындықтары жоғары бірнеше оқушылармен жеке жұмыс жүргізген тиімді.

Техникалық шығармашылық көрмелері, қорытынды сабақтар, ғылыми-практикалық конференцияларға барлық топтардың қатысушылары мен олардың ата-аналары шақырылады.

Сабақтар әдетте теориялық және практикалық бөлімдерден тұрады, кейде лекция түрінде өтеді, ал көрмелер мен жобаларды қорғау жұмыстары алдында техникалық құрылғымен жұмыс түрінде өтеді.

Оқу жоспары мен жұмыс бағыты уақыт талаптары мен жағдайларға сәйкес өзгеріп отыруы мүмкін.

Оқу-тақырыптық жоспары

Үйірменің I оқу жылының мақсаты мен міндеттері

Мақсаты: Электр энергиясы, радиотехника, электроника негіздері мен карапайым техникалық жабдықтарды құрастыру арқылы шығармашыл, үйлесімді дамыған тұлғаны қалыптастыру.

Міндеттері:

1. балаларды электр энергиясы, радиотехника, электроника негіздері және физиканың өзге де тарауларына оқыту.
2. балалардың шығармашылық қабілеттері мен білімге деген ұмтылысын дамыту.
3. отансүйгіштік, еңбекқорлық, шыдамдылық, көмек көрсету мен өзара сыйластық қасиеттерін тәрбиелеу.

Үйірменің II оқу жылының мақсаты мен міндеттері

Мақсаты:

1. Техникалық қабілеті бар, қиын мәселелерді шеше алатын және алынған білімді теория жүзінде пайдалануға қарымы бар шығармашыл және үйлесімді дамыған тұлғаны тәрбиелеу.
2. Техникалық мамандықтарға деген қызығушылықты ояту.

Міндеттері:

1. Балаларды радиотехника, радиоэлектроника мен автоматика негіздеріне үйрету.
2. Техникалық құрылғыларды құрастыру кезінде алынған білімді тәжірибелік тұрғыда пайдалана алу.
3. Техникалық шешімдерді тез табуды, шығармашылық қабілеттер мен білімге деген ұмтылысты дамыту.
4. Отансүйгіштік, өзара қол ұшын беру мен сыйластық сезімдерін тәрбиелеу.
5. Қалалық және облыстық деңгейдегі техникалық шығармашылық көрмелеріне қатысу.

Үйірменің ІІІ оқу жылының мақсаты мен міндеттері

Мақсаты:

Техникалық қабілеті бар, қиын мәселелерді шеше алатын және алынған білімді теория жүзінде пайдалануға қарымы бар шығармашыл және үйлесімді дамыған тұлғаны тәрбиелеу.

2. Электроника, автоматика, телемеханика, микропроцессорлы техника және т.б. байланысты мамандықтарға деген қызығушылықты туындату.

Міндеттері:

1. Балаларды радиотехника, радиоэлектроника мен автоматика негіздеріне үйрету.

2. Техникалық құрылғыларды құрастыру кезінде алынған білімді тәжірибелік тұрғыда пайдалана алу.

3. Техникалық шешімдерді тез табуды, шығармашылық қабілеттер мен білімге деген ұмтылысты дамыту.

4. Отансүйгіштік, өзара қол ұшын беру мен сыйластық сезімдерін тәрбиелеу.

5. Республикалық және халықаралық деңгейдегі техникалық шығармашылық көрмелеріне қатысу.

Оқытылатын курстың мазмұны

Үш жылдық оқу мерзімі ішінде оқушылар радиотехниканың негіздерін, электроника, автоматика, телемеханика мен микропроцессорлық техника туралы оқып-біледі.

Оқу материалы күрделілік деңгейіне қарай әр оқу жылдарына бөлініп тасталған. Егер бірінші жылдағы балаларға электр желісі, радиотехника мен электроника туралы бастапқы білімдер берілсе, үшінші оқу жылындағы оқушылар автоматика, телемеханика мен микропроцессорлық техника туралы терең білімдер алады. Олар тәжірибелік жұмыстарға қатысып, алынған теориялық білімдерін электронды жабдықтарды жасау кезінде пайдаланады.

2 оқу жылындағы топтың оқу-тәрбиелік тақырыптық жоспары

№	Тақырып атауы	Сағат саны		
		теориялық сабақтар	практикалық сабақтар	барлығы
1	<i>Кіріспе сабақтар</i>	2	2	4

2	Қауіпсіздік техникасы	2	4	6
3	Радиоэлектронды аппаратураның сызбасын оқу	5	5	10
4	Радиобөлшектерді белгілеу	3	3	6
5	Электротехника негіздері	3,5	2,5	6
6	Қарапайым электронды схемалар	13,5	30,5	44
7	Радио аппаратурасын электрлі жабдықтау	5,5	12,5	18
8	Жартылай өткізгіш құралдар	6,5	5,5	12
9	Күшейткіштер	4,5	7,5	12
10	Құрастыру негіздері	4	6	10
11	Қорытынды сабақтар және оларға дайындық	2	10	12
12	Экскурсиялар	1	1	2
	Барлығы:	52,5	89,5	142

2 оқу жылындағы топтың оқу-тәрбиелік тақырыптық жоспары

№	Тақырып атауы	Сағат саны		
		теориялық сабақтар	практикалық сабақтар	барлығы
1	<i>Кіріспе сабақтар</i>	2	1	3
2	Қауіпсіздік техникасы	2	4	6
3	Радиобөлшектерді белгілеу	3	6	9
4	Электрлі және радиотехниканың негіздері	11	22	33
5	Радиоэлектрлі аппараттарды қондыру	5	13	18
6	Өлшеу жабдықтары	5	7	12
7	Жартылай өткізгіш құралдар	5	10	15

8	Радио аппаратының электрлі қамсыздандырылуы	4	14	18
9	Электронды жабдықтарды қондыру	10	44	54
10	Дауыс жиілігін күшейту	5	16	21
11	Компьютерді меңгеру	2	4	6
12	Радиоқабылдағыш	2	4	6
13	Қорытынды сабақтар және оларға дайындық	4	11	15
14	Экскурсиялар	0	3	3
	Қорытындысы:	60	159	219

3 оқу жылындағы топтың оқу-тәрбиелік тақырыптық жоспары

№	Тақырып атауы	Сағат саны		
		теориялық сабақтар	практикалық сабақтар	барлығы
1	<i>Кіріспе сабақтар</i>	3	2	5
2	Ақпаратты іздестіру	2	4	6
3	<i>Қауіпсіздік техникасы</i>	3	5	8
4	<i>Электрлі және радиотехниканың негіздері (қайталау)</i>	9	7	16
5	Өлшеу жабдықтары	9	12	21
6	Радиоэлектрлі жабдықтардың жобалауын автоматтандыру	9	32	41
7	Баламалы сызбалық техника	5	8	13
8	Жоғары сапалы дауыс шығару	7	14	21
9	Қоректендірудің желілік блоктары және есептеу	5	9	14
10	Сандық техника	9	20	29
	Қорытынды:	61	113	174

Автоматика негіздері				
11	Автоматика негіздеріне кіріспе	1	2	3
12	Автоматика жабдықтарындағы датчиктер	1	1	2
13	Автоматты жабдықтардағы реттеуші өзгерткіштер	10	17	27
14	Баламалы дабылдарды салыстыру түйістері	3	5	8
15	Қуатты күшейткіштер	5	8	13
Барлығы:		20	33	53
<i>Телемеханика</i>				
16	ИҚ сәулелеріндегі ДУ жабдықтары	2	3	5
17	Радиобасқару жабдықтары	2	14	16
Барлығы:		4	17	21
<i>Микропроцессорлы техниканың негіздері</i>				
18	Құрастыру принциптері және микропроцессорлы жүйелердің элементтер базасы	7	9	16
19	Микропроцессорлы техниканы бағдарламалық жабдықтау	2	3	5
20	Заманауи микробақылаушылар	2	1	3
Барлығы:		11	13	24
21	Бейнетехника			
22	Қорытынды сабақтар және оларға дайындық	3	11	14
23	Экскурсиялар	1	5	6
Қорытынды:		4	16	20
Барлығы:		100	192	292

Ата – аналармен жұмыс

1. Ата-аналардың сұранысын зерттеу және қызметкерлердің жұмысы туралы сұраныс, анкета және тестілеу жүргізу (жыл басында, жыл соңында).
2. Ата-аналар жиналыстары (жыл басында – міндетті, жыл аяғында – қажеттілігі бойынша).
3. Жеке жұмыс: кеңес беру, әңгімелер, ата-аналарды оқу-тәрбие жұмысына тарту (жыл бойы, тұрақты түрде).
4. Ата-аналарды қорытынды сабақтарда техникалық жобалардың қорғауына шақыру (жыл соңында, ал кейде – жартыжылдықта).
5. Үйірменің материалды-техникалық базасын күшейту үшін ата-аналарды спонсорлық көмек көрсетуге тарту (ескі радиоаппаратура, өндірістегі пайдаланудан шығарылған электронды және есептеу техникасы және т.б.) – жыл бойы.

Тәрбие жұмысы

- Сарайда өткізілетін алуан түрлі мейрамдарға қатысу, Ата Заң, Республика, ҚР Тәуелсіздігі күндері өткізілетін пікірталастар мен ұлттық нышандарды: Туды, Елтаңбаны, Қазақстан Республикасының әнұранын ұлықтау арқылы балалардың бойында патриотизмді тәрбиелеу.
- Балалардың бойында сабақтардағы әңгімелесулер, фильмдерді талқылау, оқылған басылым және кітаптарды талқылау, сарайда, концерттік бағдарламалар мен өзге де іс-шараларға қатыстыру арқылы барлық адамдарға ортақ болып табылатын мейірімділік, шынайылық, өзара қол ұшын беру, достық, Отанға деген махаббат құндылықтарын тәрбиелеу.
- Радиоэлектроника бойынша тақырыптарды оқу және теориялық білімдерді тәжірибе жүзінде пайдалану, сол секілді осы үйірмені бітірген, бұл күндері техникалық факультеттер мен ЖООлардың студенттері, әртүрлі мамандықтарда инженер болып жұмыс жасайтын түлектермен кездесу.
- Техникалық шығармашылық көрмелері мен олимпиадаларға қатыстыру арқылы балалардың шығармашылық қабілеттерін дамыту және т.б.

Топтық жұмыс

- Қалалық, облыстық және Республикалық деңгейдегі техникалық шығармашылық көрмелері, олимпиадалар, ғылыми-практикалық конференциялар және интеллектуальды жарыстарға қатысу.
- Дәстүрлі сарайдағы мейрамдарға қатысу: «Сәлем Сарай!», «Жаңа жыл», «Сарай жұлдыздары».
- Ғылым мен техника бөлімінің дәстүрлі мейрамдары «Ғарышкер күні» (12 сәуір) және Ғылым мен Техника аптасына қатысу (сәуірде).

Оқу бағдарламасының ақпараттық-тәсілдемелік қамсыздандырылуы

Бағдарламаны жүзеге асыру барысында сабақтар лекция, әңгімелесулер, тәжірибелік сабақтар, бейнесабақтар, ғылыми жобалар қорғауы және т.б. секілді жүргізіледі. Сабақтарды өткізу кезінде кітаптардан, журналдардан,

компьютерлік дискілерден және ғаламтордан алынған материалдар пайдаланылады.

Қолданылған әдебиеттер

1. В.В. Горелов «Охрана труда и ТБ в общеобразовательных школах». М., Просвещение, 1986.
2. В.Г. Борисов. Книга юного радиолобителя. М., Радио и связь, 2004.
3. «Источники электропитания РЭА» под ред. Г.С. Найвельта. М., Радио и связь, 1985.
4. У. Титце, К. Шенк Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. – М.: Мир, 1983.
5. «Справочник радиолобителя-конструктора». - 3-е изд., М., Радио и связь, 1984.
6. Р.М. Галеев, Б.С. Сайфуллин. «Светомузыкальные инструменты», М., Радио и связь, 1988.
7. Журналы «Радио», «Радиолобитель», «Радиолюбитель», «Радиоконструктор», «Радиомир», «Радиоаматор», «Radioamateur», «Funkshau».
8. Журналы «Юный техник» и приложения к ним, журналы «Моделист-конструктор».
9. Выпуски «В помощь радиолобителю» №45-128.
10. А.В. Мануковский. Расчет маломощного трансформатора на программируемом микрокалькуляторе./ Журнал «Энергетика», 1991, №2, с.53-56.
11. В. Флинк. «33 схемы сигнализации», М., Радио и связь, 1990.
12. А.М. Меерсон. «Радиоизмерительная техника», М., Радио и связь, 1984.
13. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: В 3-х томах. Пер. с англ.– 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Мир, 1993.
14. А.Г. Алексенко, Е.А Колумбет., Г.И. Стародуб Применение прецизионных аналоговых ИС. – М.: Сов. Радио, 1980.
15. Фолкенберри Л. Применение операционных усилителей и линейных ИС. Пер. с англ. – М.: Мир, 1985.
16. Бирюков С.А. Цифровые устройства на интегральных микросхемах. – М.: Радио и связь, 1984.
17. Бирюков С.А. Цифровые устройства на МОП интегральных микросхемах. – М.: Радио и связь, 1990.
18. Богатырёв А.Н. Радиоэлектроника, автоматика, элементы ЭВМ: Учеб. Пособие для 8-9 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1990. – 175 с.
19. Л.А.Мальцева, Э.М.Фромберг, В.С.Ямпольский. Основы цифровой техники. М: «Высшая школа», 1990.- 341 стр.
20. В.В.Бессонов. Радиоэлектроника в школе – теория и практика. – М., Солон-Пресс, 2003.

Компьютерлік дискілер тізімі

1. «Радио», «Радиолобитель», «Радиолюбитель», «Радиомир» журналдарының дискілері.
2. Радиомен жұмыс істеуді жаңа бастап жатқандарға арналған «Радиофанат» дискісі.
3. «Современные микроконтроллеры» дискісі.
4. «Описание всех микроконтроллеров» дискісі .
5. «Planet Microchip» дискісі.
6. «Радиолобитель-2000» дискісі.
7. «Радиолобитель-2001» дискісі.
8. «Welcome to CAD's land» дискісі.
9. «Большой справочник радиолобителя» дискісі.
10. «Суперэнциклопедия радиолобителя» дискісі.

Бағдарламаны орындаудан күтілетін нәтижелер

Бағдарлама үйлесімді дамыған, техникалық мамандықтары үйрену арқылы және үйірменің бағытымен байланысты мамандықты таңдау арқылы елінің келешегіне пайдасын әкелетін тұлғаны тәрбиелеуге бағытталған.

Екі жылдық оқу бағдарламасын орындау нәтижесінде келесі нәтижелерге қол жеткізіледі:

- жоғарыда аталған пәндер бойынша қажетті теориялық мәліметтердің минимум көлемін ұғынады;
- Радиоэлектрлі аппаратураны даярлау мен құрастыруға байланысты жөндеу, құрастыру, және реттеу бойынша қабілеттерді алады;
- Ең көп таралған электрлі және радиоөлшеуіш құралдарлы пайдалану бойынша жұмыстар мен ережелермен танысады;
- Күнделікті өмірде компьютерлерді пайдалануды үйренеді (компьютерлік сауаттылықты үйренеді).

Үш жылдық оқу курсы бітіргендер жоғарыда аталған қабілеттерге қоса келесі білімдерді үйренеді:

- Қарапайым автоматикалық құрылғылар мен қашықтықтан басқару құрылғыларын құрастырып, пайдалануды үйренеді (Remote control);
- Компьютер көмегімен орындалуы қиын әрі ұзақ сызбалар сызу, басу платаларын жасау, техникалық және технологиялық құжаттарды даярлау және т.б. жұмыстарды жасауды үйренеді;
- Негізгі математикалық және радиотехникалық есептеулерді және компьютер көмегімен электронды сызбаларды үлгілеу процестерін автоматтандыруды үйренеді;
- Микропроцессорлармен танысып, қарапайым микропроцессорлық жүйелерді даярлауды, оларға арнап бағдарламаларды жасауды үйренеді.

Бағдарлама бойынша үйірмені толық аяқтаған қатысушылар радиоэлектроника, автоматика, телемеханика және микропроцессорлы техника бойынша жалпы мәліметтер алып, осы пәндердің жекелеген тақырыптары бойынша терең теориялық білімдер мен практикалық қабілеттерді қалыптастырады. Бұл оқушылар техникалық шығармашылықты үйрену мен өз беттерінше білім үйренуге дайын болулары керек. Олар міндетті:

- радиотехника, радиоэлектроника, автоматиканың негіздерін білу;
- оқылған теория бойынша терминдерді білу;
- алуан түрлі электронды жабдықтардың сызбаларын оқып, өз бетімен құрастыра алу;
- теориялық материалды оқу, дайын сызбалық шешімдерді іздеу, есептеулер мен жобалық жұмыстарды автоматтандыру үшін компьютерді пайдалану;
- техникалық құрылғыларды құрастыру кезінде алынған теориялық білімдерді пайдалана алу;
- барлық деңгейдегі көрмелер мен жарыстарға қатысып, жеңіске жету;
- алынған білімді мамандық таңдау үшін пайдалану.

Бағдарламаны орындаудың қорытынды формалары – бұл қорытынды сабақтар, барлық деңгейдегі техникалық шығармашылық көрмелері, олимпиадалар, ғылыми практикалық конференциялар, интеллектуалдық жарыстар мен ғылыми жобаларды қорғау.