

Приложение № 73
к приказу
от 09.06.23 № 54/1

ПРИНЯТО
на заседании кафедры
физики ФМШ СФУ
Протокол № 10
от «2» 06 2023 г.

ПРИНЯТО
на заседании
Ученого совета
ФМШ СФУ
Протокол № 9
от «5» 06 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор ФМШ СФУ
Е.А. Енгуразова
«14» 06 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РАДИОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»
(2023-2024 гг.)**

Составитель:
Бобровский П.П., педагог дополнительного образования высшей категории

Красноярск 2023

Настоящая рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования физико-математической школы-интерната ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». В соответствии с планом внеурочной деятельности программа дополнительного образования «Радиотехническая лаборатория» изучается в 10 или 11 классах в объеме 1 час в неделю в течение года обучения, всего 68 часов.

Занятия радиоэлектроникой и радиотехникой являются одним из самых сложных видов технического творчества обучающихся. Они требуют от обучающихся не только углубленных знаний в области физики и математики при занятиях схемотехникой, экспериментальной проверки и отработки на макетах различных электронных схем, но также творческих способностей как конструктора-дизайнера при создании законченных конструкций различных электронных приборов. От обучающихся требуются математические и логические навыки при отладке изготовленных устройств, при выявлении допущенных ошибок при изготовлении электронной платы и монтаже радиокомпонент. Ввиду такой сложности занятий радиотехническим конструированием программа предназначена для обучающихся старших классов общеобразовательных школ.

Актуальность программы заключается в том, что интенсивность технического прогресса в современном мире присутствует во всех технологических и информационно-коммуникационных сферах. Сейчас, практически, невозможно найти сферы деятельности, где бы не применялись радиотехника и электроника. Трудно представить какую-либо отрасль промышленности, строительства, транспорта, а также торговлю и сферу обслуживания без надежной связи и систем управления, без компьютерной техники и радиотехнической охраны. В последнее время наблюдается развитие современных биологических, медицинских и инженерных технологий в области нейробиологии, нейрохирургии и нейроуправления. Радиоэлектроника и радиотехника окружают нас повсюду. Это не только всевозможные аудио и видеосистемы, но также холодильники с электронным управлением, швейные и стиральные машины с программным управлением, электронные средства связи, защиты и сигнализации, нейробиологии и нейрохирургии. Не стоит недооценивать роль радиотехники и электроники в военных областях. Столь плотное окружение электроникой требует знаний потребительских качеств используемой радиотехнической аппаратуры и электронного оборудования, а также даёт возможность понять и изучить принцип действия различных радиоэлектронных устройств. И как следствие открывает перспективу найти себе место либо как специалиста-эксплуатационника всевозможных радиотехнических средств, либо как специалиста-разработчика радиоэлектронной аппаратуры, либо как специалиста, осуществляющего поверку, ремонт и восстановление радиоэлектронной техники.

Важным аспектом программы является её практическая направленность. Программа разработана на основе индивидуально-ориентированного обучения

конструкторско-технологического направления, поскольку предполагает работу детей по собственным проектам. Такая постановка вопроса обучения и воспитания позволяет расширить индивидуальное поле деятельности каждого ребенка, усилить его проектно-технологический уклон, одновременно ненавязчиво, направляя этот процесс в нужное русло.

Целью программы являются:

1. Передача обучающимся базовых знаний и основных практических навыков в области любительской и профессиональной радиосвязи для их дальнейшего профессионального самоопределения по военным и гражданским специальностям, связанным с радио и электроникой.

2. Удовлетворение образовательных потребностей и интересов учащихся, расширение кругозора школьников.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:

1. Используя технические возможности обеспечить максимальное практическое участие обучающихся в учебном процессе.

2. Повышение уровня мотивации к изучению отдельных предметов школьного курса;

3. Углубление знаний учащихся по отдельным темам, относящимся к предметам школьных курсов астрономии, географии, физики, а так же приобретения практических навыков в слесарном деле, радиомонтажных работах и др;

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате занятий у детей могут быть развиты такие личностные качества как целеустремленность, трудолюбие, логическое и творческое мышление.

К концу курса обучения учащиеся должны уметь:

Личностные результаты включают в себя:

в сфере гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

- представление о видах идентичности, актуальных для становления человечества и общества, для жизни в современном поликультурном мире;

- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

в сфере патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед

Родиной, гордости за свою страну, свой край, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, технологиях, труде;

в сфере духовно-нравственного развития:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения, способность оценивать ситуации нравственного выбора и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные ценности и нормы современного российского общества;

- понимание значения личного вклада в построение устойчивого будущего;

- ответственное отношение к своим родителям, представителям старших поколений, осознание значения создания семьи на основе принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

- освоение гуманистических традиций и ценностей, уважение к личности, правам и свободам человека, культурам разных народов;

в сфере эстетического воспитания:

- представление об исторически сложившемся культурном многообразии своей страны и мира;

- эстетическое отношение к миру, современной культуре, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

в сфере физического воспитания:

- осознание ценности жизни и необходимости ее сохранения;

- представление об идеалах гармонично физического и духовного развития человека в исторических обществах и в современную эпоху;

в сфере трудового воспитания:

- понимание значения трудовой деятельности как источника развития человека и общества;

- уважение к труду и результатам трудовой деятельности человека;

- формирование интереса к различным сферам профессиональной деятельности;

- мотивация и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

в сфере экологического воспитания:

- осмысление исторического опыта взаимодействия людей с природной средой, его позитивных и негативных проявлений;

в понимании ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития исторической науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

- осмысление значения истории как знания о развитии человека и общества, о социальном и нравственном опыте предшествующих поколений;

- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
- овладение основными навыками познания и оценки событий прошлого с позиций историзма, готовность к осуществлению учебной проектно-исследовательской деятельности в сфере истории;
- приобщение к истокам культурно-исторического наследия человечества, интерес к его познанию за рамками учебного курса и школьного обучения.

Работа на программе способствует также развитию *эмоционального интеллекта* школьников, в том числе *самосознания* (включая способность осознавать роль эмоций в отношениях между людьми); *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; *внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; *эмпатии* (способность понимать другого человека, оказавшегося в определенных обстоятельствах); *социальных навыков* (способность выстраивать конструктивные отношения с другими людьми, регулировать способ выражения своих суждений и эмоций с учетом позиций и мнений других участников общения).

Метапредметные результаты включают в себя следующие умения:

1) в сфере универсальных учебных познавательных действий:

владение базовыми логическими действиями:

- формулировать проблему, вопрос, требующий решения;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерные черты и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владение базовыми исследовательскими действиями:

- определять познавательную задачу; намечать путь ее решения и осуществлять подбор материала, объекта;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- выявлять характерные признаки явлений;
- раскрывать причинно-следственные связи; сравнивать события, ситуации, определяя основания для сравнения, выявляя общие черты и различия;

- формулировать и обосновывать выводы; соотносить полученный результат с имеющимися знаниями;
- определять новизну и обоснованность полученного результата;
- представлять результаты своей деятельности в различных формах (сообщение, эссе, презентация, реферат, учебный проект и другие);
- объяснять сферу применения и значение проведенного учебного исследования в современном общественном контексте;

работа с информацией:

- осуществлять анализ учебной и внеучебной информации (учебники, источники, научно-популярная литература, интернет-ресурсы и другие);
- извлекать, сопоставлять, систематизировать и интерпретировать информацию;
- различать виды источников информации;
- высказывать суждение о достоверности и значении информации источника (по предложенным или самостоятельно сформулированным критериям);
- рассматривать комплексы источников, выявляя совпадения и различия их свидетельств;
- использовать средства современных информационных и коммуникационных технологий с соблюдением правовых и этических норм, требований информационной безопасности;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

2) в сфере универсальных коммуникативных действий:

общение:

- представлять особенности взаимодействия людей в современном мире;
 - излагать и аргументировать свою точку зрения в устном высказывании, письменном тексте;
 - владеть способами общения и конструктивного взаимодействия, в том числе межкультурного, в школе и социальном окружении;
 - аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
- осуществление совместной деятельности:*

- осознавать значение совместной деятельности людей как эффективного средства достижения поставленных целей;
- планировать и осуществлять совместную работу, коллективные учебные проекты, в том числе на региональном материале;
- определять свое участие в общей работе и координировать свои действия с другими членами команды;
- проявлять творчество и инициативу в индивидуальной и командной работе;
- оценивать полученные результаты и свой вклад в общую работу;

3) в сфере универсальных регулятивных действий:

владение приемами самоорганизации своей учебной и общественной работы:

- выявлять проблему, задачи, требующие решения;
- составлять план действий, определять способ решения, последовательно реализовывать намеченный план действий и другие;

владение приемами самоконтроля:

- осуществлять самоконтроль, рефлекссию и самооценку полученных результатов;
- вносить коррективы в свою работу с учетом установленных ошибок, возникших трудностей;

принятие себя и других:

- осознавать свои достижения и слабые стороны в учении, школьном и внешкольном общении, сотрудничестве со сверстниками и людьми старших поколений;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать свое право и право других на ошибку;
- вносить конструктивные предложения для совместного решения учебных задач, проблем.

Предметные универсальные учебные действия:

- различать и определять различные виды электро- и радиотехнических материалов. Определять типы и измерять диаметр обмоточных проводов.
- проводить подготовку, монтаж и демонтаж радиодеталей, проводников, полупроводниковых приборов.
- читать и исполнять простые электрические схемы. Различать структурные и принципиальные схемы радиоприемников. Разрабатывать простую технологическую и техническую документацию.
- рассчитывать параметры электрических цепей. Использовать для практических расчетов закон Ома. Выполнять простые расчеты катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, реактивного сопротивления конденсатора цепи переменного тока.
- различать типы резисторов, конденсаторов, основные типы полупроводниковых приборов, определять их параметры и применять в проектах.
- определять номиналы радиодеталей по цифро-буквенным и цветовым маркировкам.
- определять характеристики источников питания и применять в электронной радиоаппаратуре и приборах. Восстанавливать некоторые источники питания. Создавать и проводить опыты с альтернативными источниками питания. Проектировать собственные источники питания и испытывать их.
- использовать печатные платы, источники вторичного электропитания, пробники и приборы для анализа и контроля эл. схем и радиоэлементов, устройств, содержащих усилители, приборы и игрушки, содержащие генераторы, радиоприемные и радиопередающие устройства.

– различать различные типы радиопередающих и приёмных антенн. Использовать для расчета антенн компьютерные моделировщики MMANA, MMANA-GAL, GAL-ANA.

– конструировать и разрабатывать собственные проекты. Проверять качество и устранять неисправности.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Вводное занятие:

Раздел 1. Основы электроники – 10 часов.

Задачи курса. Организационные вопросы. Техника безопасности в помещениях коллективных радиостанций, лабораториях и при работе с приборами и инструментами

Электрический ток и напряжение. Постоянный и переменный ток. Сопротивление. Закон Ома

Основные электронные компоненты (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы). Принципы работы, характеристики компонентов, обозначение на схеме.

Измерения в электрических цепях.

Источники питания. Последовательное и параллельное включение источников постоянного тока

Раздел 2. Основы антенностроения – 20 часов.

Что такое антенна. Типы и виды антенн. Назначение антенн. Презентация книги И.Гончаренко «Расчет и моделирование антенн»

Знакомство с моделировщиками антенн MMANA, MMANA-GAL, GAL-ANA, NEC

Выбор модели, работа над собственными моделями антенн.

Фидеры и фидерные линии, питание антенн, согласование антенн

Знакомство с антенным анализатором

Изготовление антенны

Раздел 3. Собственные разработки – 20 часов.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Основы электроники и схемотехники	10
	Техника безопасности при работе на радиостанции и с электронными приборами	2
	Электрический ток и напряжение. Постоянный и переменный ток. Сопротивление. Закон Ома. Мощность в электрической цепи	2
	Основные электронные компоненты (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы). Принципы работы, характеристики компонентов, обозначение на схеме	2
	Измерения в электрических цепях	2
	Источники питания. Последовательное и параллельное включение источников постоянного тока	2
2	Основы антенностроения	22
	Что такое антенна. Типы и виды антенн. Назначение антенн. Презентация книги И.Гончаренко «Расчет и моделирование антенн»	2
	Знакомство с моделировщиками антенн MMANA, MMANA-GAL, GAL-ANA, NEC	4

	Выбор модели, работа над собственными моделями антенн.	4
	Фидеры и фидерные линии, питание антенн, согласование антенн	4
	Знакомство с антенным анализатором	4
	Изготовление антенны	4
3	Собственные разработки	30
4	Представление проектов	6
	ИТОГО	68

ФОРМЫ РАБОТЫ

Формами занятий, предусмотренных программой, является: практические занятия, лекции, контрольные занятия, соревнования, походы, экскурсии, самостоятельная творческая работа учащихся, которая активизирует учеников на дальнейшее успешное освоение учебного материала. Учебно-воспитательный процесс носит практико-ориентированный характер. Все темы включают в себя самостоятельную работу. Самостоятельная работа предусматривает несколько видов деятельности ученика: работу с литературой, работу в лаборатории, работу на компьютере, исследовательскую учебную работу. В рамках работы мастерской обучающиеся могут выполнять практическую часть своего индивидуального проекта.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Основная форма контроля – презентация обучающимися результатов своей деятельности в рамках выставок, презентаций, конкурсов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. «Справочник по радиолобительской схемотехнике» Э.Рэд. «Мир» 1990 г.
2. «Схемотехника радиоприемников» Э.Рэд «Мир» 1989 г.
3. «Антенны» К. Ротхаммель ДОСААФ 1975 год.
4. «Инструкция о порядке регистрации и эксплуатации любительской радиостанции» Москва. 1986 г.
5. «Антенны КВ и УКВ компьютерное моделирование» И.В. Гончаренко «РадиоСофт» Москва 2004 г.
6. «Радиопередающие устройства» Учебник для ВУЗов, Москва, «Радио и связь»1990г.
7. «Справочная книга радиолобителя-конструктора» Москва, «Радио и связь»1993г.
8. «Компьютер на коллективной радиостанции», Москва, 2003г.
9. «Монтаж оборудования радиосвязи, радиовещания, телевидения и антенно-фидерных устройств» М.А. Слуцкер Москва «Радио и связь» 1987г.
10. «Энциклопедия юного радиолобителя-конструктора» «солон-р», В.Г. Борисов Москва 2001.