

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт образования

Согласовано:

Директор Центра развития современных  
компетенций детей БФУ им. И. Канта  
Т. Э. Петрова \_\_\_\_\_  
«02» \_\_\_\_\_ июня 2020 г.

Утверждено:

Директор Института образования  
А. О. Бударина \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Устройства и системы беспроводного приема и передачи информации»**

Возраст обучающихся: 13-17 лет  
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:  
Петров Сергей Васильевич,  
заведующий лабораторией научно-технической и  
опытно-конструкторской деятельности,  
преподаватель ЦРСКД БФУ им. И. Канта

г. Калининград, 2020.

## Лист согласования

**Составитель:** заведующий лабораторией научно-технической и опытно-конструкторской деятельности, преподаватель Центра развития современных компетенций детей БФУ им. Канта Петров С.В.

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета  
Института образования  
Протокол № 4 от 02 июля 2020 года

Председатель  
научно-методического совета



Т.А. Кузнецова

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Устройства и системы беспроводного приема и передачи информации» имеет техническую направленность.

### **Актуальность программы.**

Развитие технического творчества детей рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений в педагогике. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров.

Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности.

Современные системы связи - важнейшая составляющая современного общества, без них в принципе невозможно развитие научно-технического прогресса. Современное общество нуждается в высококвалифицированных специалистах, готовых к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности. Дополнительное образование оказывает помощь учреждениям высшего образования в подготовке специалистов, умеющих изучать, проектировать и изготавливать объекты передачи и приема информации.

С целью подготовки детей, владеющих знаниями и умениями современной технологии, повышения уровня кадрового потенциала в соответствии с современными запросами инновационной экономики, разработана и реализуется данная дополнительная общеразвивающая программа.

### **Отличительные особенности программы.**

Отличительная особенность программы заключается в ее широкой и разноуровневой междисциплинарности.

Обычные программы подразумевают изучение одной основной, иногда еще одной-двух смежных дисциплин. Программа построена на модульном подходе и охватывает такие области и дисциплины как: радиоприемные и радиопередающие устройства, (правила эксплуатации и устройства коротковолновый и ультракоротковолновых трансиверов), электроника и схемотехника (разработка сборка и отладка электронных устройств), прикладное программирование (создание приложений для управления устройств, автоматизации эксперимента и пр), конструирование (разработка конструкторской документации и объемных моделей и самостоятельное изготовление элементов приемо-передающих устройств с применением технологий фрезерования и резки на станках с ЧПУ, 3D печати), математическое моделирование (моделирование работы и расчет

характеристик разрабатываемых устройств с использованием специализированных компьютерных программ, в том числе создание собственных), научное исследование и эксперимент (экспериментальная проверка разработанных устройств, сбор и анализ данных, публикационная активность и патентная деятельность)

Большой диапазон междисциплинарности выбран для обеспечения широкого поля вариативности индивидуальных образовательных маршрутов и наполнения содержанием командной работы при выполнении проектов.

Реализация программы позволит сформировать современную практико-ориентированное мышление, позволяющую эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность детей.

#### **Адресат программы.**

Дополнительная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 13-17 лет. Учащиеся должны иметь заинтересованность к инженерно-техническим областям.

Предполагается набор на основании индивидуального предварительного прослушивания кандидата в обучающиеся. Прослушивание проводится для определения степени сформированности интересов к предметным областям курса, что поможет избежать ошибок учащихся при выборе курса и сформировать предварительный образовательный маршрут обучающегося.

#### **Объем и срок освоения программы.**

Срок освоения программы – 2 года.

На полное освоение программы требуется 224 часа, (112 часов в год).

**Формы обучения** – очная с возможностью реализации отдельных дисциплин/модулей/практик с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

#### **Особенности организации образовательного процесса.**

Набор детей в объединение – свободный. Программа объединения предусматривает фронтальные, групповые и индивидуальные формы работы с детьми. Состав группы постоянный. Количество обучающихся первого года обучения 8 - 10 человек, второго года обучения 6 - 8 человек.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий** (общее количество часов в год; количество часов и занятий в неделю; периодичность и продолжительность занятий).

Общее количество часов в год – 112 часов. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа 2 раза в неделю.

**Педагогическая целесообразность** (наибольшее соответствие выбранного подхода (варианта действий, технологий, методов, средств) воспитательной деятельности для оптимального результата в данной ситуации. В пояснительной записке к программе важно показать, что специфика предметной деятельности, ценностно-смысловое содержание,

избранные методы, технологии, формы, средства позволяют эффективно решать выявленную проблему.).

В процессе освоения программы, учащиеся получают представление об основах радиотехники и радио-конструирования; правилах оформления и получения индивидуального позывного сигнала; устройстве применяемых антенн на радиостанциях; методах и приемах проведения спортивных радиосвязей в сложных эфирных условиях; назначении отдельных узлов и органов управления аппаратуры, применяемой на радиостанции и в объединении. Приобретут практические навыки работы с компьютерными программами для тренировок и работы в соревнованиях по радиоспорту (Арак, Оху99, Vicont Morse runner и др.). В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, способствующую развитию критического мышления, умения работать в команде, умения адекватно оценивать и презентовать результаты деятельности в процессе создания проекта.

Программа рассматривает понятие радиолобительства - это многогранная система увлечений, которая включает радиоконструирование, радиоспорт, радиоэкспедиции, работу в коротковолновом эфире. Любительская радиосвязь позволяет проводить радиовстречи с жителями разных стран или космического спутника. Радиоэфир не имеет государственных границ и никогда не бывает пуст. На русском, английском и других языках или азбукой Морзе звучат позывные любительских радиостанций, обмен техническими идеями и конструкторскими решениями, предложениями по сотрудничеству. Коротковолновая связь побуждает учить иностранные языки и азбуку Морзе, знакомит с географией и радиотехникой. Коротковолновая связь обеспечивает радиолобителям сопричастность событиям во всем мире, ощущение собственной значимости и полезности человечеству. Занятия радиоэлектроникой и конструированием радиотехнических устройств требует усидчивости и определенных знаний, и навыков. Учащиеся изучат основные правила работы в эфире, кодовые выражения и радиосвязь на русском языке, изучат телеграфную азбуку и познают основы радиопеленгации, радиоэлектроники, правила работы телеграфом, антенны, освоят работу в эфире.

Таким образом, образовательная программа рассчитана на создание образовательного маршрута каждого обучающегося. Обучающиеся, имеющие соответствующий необходимым требованиям уровень ЗУН, могут быть зачислены в программу углубленного уровня.

#### **Практическая значимость.**

Обучающиеся научатся производить макетирование и монтаж радиотехнических схем по их электрическим и монтажным схемам, и налаживание по их техническому описанию; проводить типовую радиосвязь и двухсторонние наблюдения за работой радиостанций; читать электронные схемы; принимать буквенные не смысловые, цифровые и смешанные тексты со скоростью: буквы – от 40 зн./мин и более, цифры – от 40 зн./мин и более, смесь от 40 зн./мин и более; самостоятельно проводить тренировки по

скоростной радиотелеграфии, на основе полученного от руководителя задания; производить обмен карточками- QSL, подтверждающими проведение радиосвязей; проводить радиосвязи по правилам соревнований; составить монтажную схему радиотехнического устройства, произвести её макетирование, монтаж и налаживание; проводить радиосвязи различными видами излучения; проводить международные радиосвязи и обмен карточками- QSL подтверждающими проведение радиосвязи; принимать на слух и передавать сигналы телеграфной азбуки Морзе; участвовать в соревнованиях по радиосвязи, проводимых собственными и международными радиолюбительскими организациями.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать конструкции, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя исследования и изобретательство, узнавать новое об окружающем их мире.

В результате освоения программы, обучающиеся освоят практические навыки производства и монтажа радиотехнических схем, научатся понимать правила проведения радиосвязи, эксплуатации оборудования и технику безопасности при работе с ним, принципы построения схем и взаимодействие элементов, способы налаживания схем для достижения установленных технических характеристик, правила проведения радиосвязи различными видами излучения.

#### **Ведущие теоретические идеи.**

Ведущая идея данной программы — формирование представления об основах радиотехники и радио-конструирования, устройстве применяемых антенн на радиостанциях; методах и приемах проведения спортивных радиосвязей в сложных эфирных условиях; назначении отдельных узлов и органов управления аппаратуры, применяемой на радиостанции и в объединении, создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся.

Программа рассматривает понятие радиолюбительства - это многогранная система увлечений, которая включает радиоконструирование, радиоспорт, радиоэкспедиции, работу в коротковолновом эфире. Программа рассматривает понятие радиолюбительства - это многогранная система увлечений, которая включает радиоконструирование, радиоспорт, радиоэкспедиции, работу в коротковолновом эфире. Любительская радиосвязь позволяет проводить радиовстречи с жителями разных стран или космического спутника. Радиоэфир не имеет государственных границ и никогда не бывает пуст. На русском, английском и других языках или азбукой Морзе звучат позывные любительских радиостанций, обмен техническими идеями и конструкторскими решениями, предложениями по сотрудничеству. Коротковолновая связь побуждает учить иностранные языки и азбуку Морзе, знакомит с географией и радиотехникой. Коротковолновая связь обеспечивает радиолюбителям сопричастность событиям во всем мире,

ощущение собственной значимости и полезности человечеству. Занятия радиоэлектроникой и конструированием радиотехнических устройств требует усидчивости и определенных знаний, и навыков. Учащиеся изучат основные правила работы в эфире, кодовые выражения и радиосвязь на русском языке, изучат телеграфную азбуку и познают основы радиопеленгации, радиоэлектроники, правила работы телеграфом, антенны, освоят работу в эфире.

**Целью** обучения является овладение методами радиоконструирования и принципами работы в коротковолновом эфире, углубленное изучение конструирования и использование радиотехнических и электронных устройств.

**Задачи дополнительной общеразвивающей программы первого года обучения.**

*Образовательные:*

- знакомство с физическими основами электроники и радиотехники, элементной базой;
- получение практических навыков в работе с контрольно-измерительными приборами и монтажными инструментами;
- получение навыков работы на основных станках с ЧПУ;
- знакомство с проектной, исследовательской, публикационной деятельностью;
- получение объема знаний, достаточного для сдачи экзамена на получение 3 радиолобительской категории;
- получение учащимися базовых знаний в области радиотехники и электроники;
- формирование навыков практической работы по созданию и ремонту различных устройств электроники и автоматики;
- планирование научно-практических работ, экспериментов, проведение наблюдений, измерений;
- формирование знаний, умений и навыков учащихся любительскому радиоспорту;
- формирование навыков работы в эфире;
- ознакомление с новыми элементами общенаучных и специальных знаний.

*Воспитательные:*

- показать роль радиосвязи в современном обществе;
- вовлечь в активную деятельность проведения радиосвязи школьников;
- сформировать навыки командной работы.

*Развивающие:*

- развитие навыков проведения исследовательских и экспериментальных работ,
- развитие способностей учащихся к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- развитие воображения, творческого мышления и практических навыков выполнения научно-практических работ.

## **Задачи дополнительной общеразвивающей программы второго года обучения.**

### *Образовательные:*

- углубленно изучить основы радиоэлектроники конструирования и микропроцессорной техники;
- познакомиться с программным пакетом MATLAB, научиться моделировать и решать на нем прикладные задачи;
- углубить навыки ведения радиосвязи, закрепить навыки при проведении связей с иностранными операторами;
- познакомиться с основами предпринимательской деятельности;
- создать свою страничку (сайт) в сети интернет;
- сдать экзамен и получить свидетельство об образовании позывного сигнала распознавания не ниже 3 категории.
- решение задач из разных сфер пользования радиосвязи с применением базовых схем и методов связи;
- выбор соответствующего вида излучения для проведения радио-сеанса;
- владение умениями создания монтажной схемы радиотехнического устройства, обмен карточками- QSL.

### *Развивающие:*

- способствовать развитию у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования;
- предоставить возможность развития мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развить креативное мышления и пространственное воображение обучающихся.

### *Воспитательные:*

- повысить мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных конструкций;
- формировать у учащихся настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата;
- поддерживать умение работы в команде;
- способствовать развитию навыков радио-конструирования;
- наставлять в участии в соревнованиях по радиосвязи, проводимых собственными и международными радиоловительскими организациями.

### **Принципы отбора содержания.**

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

### **Основные формы и методы.**

Основной технологией обучения по программе выбрана технология нового типа. Участие в образовательных событиях позволяет обучающимся



пробовать себя в конкурсных режимах и демонстрировать успехи и достижения. При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как аккуратность, целеустремлённость, развитие мыслительных функций

Каждое занятие условно разбивается на 3 части, которые составляют в комплексе целостное занятие:

1 часть включает в себя организационные моменты, изложение нового материала, инструктаж, планирование и распределение работы для каждого учащегося на данное занятие;

2 часть – практическая работа учащихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога). Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и приемы; формируются успешные способы профессиональной деятельности;

3 часть – посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов. Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности каждого обучающегося, педагога и всех вместе. Широко используется форма творческих занятий, которая придает смысл обучению, мотивирует обучающихся. Это позволяет в увлекательной и доступной форме пробудить интерес учащихся к программированию.

Метод дискуссии учит обучающихся отстаивать свое мнение и слушать других.

Например, при составлении программы (кода) обучающимся необходимо высказаться, аргументированно защитить свою работу. Учебные дискуссии обогащают представления обучающихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Деловая игра, как средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные), показывает им возможность выбора этой сферы деятельности в качестве будущей профессии.

Ролевая игра позволяет участникам представить себя в предложенной ситуации, ощутить те или иные состояния более реально, почувствовать последствия тех или иных действий и принять решение.

Лекция с разбором конкретных ситуаций используется в качестве пролога к последующей части практики.

В работе над проектом обучающиеся получают не только новые знания, но также надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения.

**Планируемые результаты** (данные характеристики формулируются с учетом цели и содержания программы).

В результате освоения программы, учащийся должен знать:

- элементы радиотехнических схем, их назначение и применение;
  - правила макетирования, монтажа и налаживания радиосхем;
  - правила проведения радиосвязи, эксплуатации оборудования и технику безопасности при работе с ним;
  - общие правила проведения соревнований по спортивной радиосвязи;
  - принципы построения схем и взаимодействие элементов, способы налаживания схем для достижения установленных технических характеристик;
  - правила проведения радиосвязи различными видами излучения;
  - правила проведения радиосвязи в молодёжных соревнованиях
- основные положения Регламента радиосвязи, правила проведения международных радиосвязей;
- сигналы телеграфной азбуки Морзе;
  - правила проведения международных соревнований.

*Уметь, владеть:*

- производить макетирование и монтаж радиотехнических схем по их электрическим и монтажным схемам, и налаживание по их техническому описанию;
- проводить типовую радиосвязь и двухсторонние наблюдения за работой радиостанций;
- читать электронные схемы;
- принимать буквенные не смысловые, цифровые и смешанные тексты со скоростью: буквы – от 40 зн./мин и более, цифры – от 40 зн./мин и более, смесь от 40 зн./мин и более;
- самостоятельно проводить тренировки по скоростной радиотелеграфии, на основе полученного от руководителя задания;
- производить обмен карточками- QSL, подтверждающими проведение радиосвязей;
- проводить радиосвязи по правилам соревнований;
- составить монтажную схему радиотехнического устройства, произвести её макетирование, монтаж и налаживание;
- проводить радиосвязи различными видами излучения;
- проводить международные радиосвязи и обмен карточками- QSL подтверждающими проведение радиосвязи;
- принимать на слух и передавать сигналы телеграфной азбуки Морзе;
- участвовать в соревнованиях по радиосвязи, проводимых собственными и международными радиолюбительскими организациями.

В работе над проектом обучающиеся получают не только новые знания, но также надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения.

#### **Механизм оценивания образовательных результатов.**

Фиксируя планируемые результаты, педагог определяет перечень диагностических методик, с помощью которых данный результат будет замеряться (наблюдение, тестирование, анкетирование, анализ продуктов деятельности, отслеживание достижений отдельных обучающихся и т.п.), представляет информацию о форме, порядке и периодичности проведения промежуточной аттестации.

#### **Механизм оценивания образовательных результатов.**

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль.

Механизм оценивания текущего контроля.

*Низкий уровень.* Требуется постоянные пояснения педагога при моделировании эскиза.

*Средний уровень.* Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен, после объяснения к самостоятельным действиям.

*Высокий уровень.* Самостоятельно выполняет операции при моделировании эскиза.

#### **Формы подведения итогов реализации программы.**

Итоговый контроль проводится по окончании освоения программы в виде защиты проектов.

Требования к проекту:

- Работа может выполняться группами или индивидуально.
- Поощряется активное использование современных методов работы с информацией.
- Работа представляется в напечатанном виде и в виде презентации проекта, с указанием имени автора, название работы.
- При оценивании учитывается: актуальность и важность поставленных проблем; самостоятельность разработки проекта; новизна и неординарность подхода; анализ полученных данных; подведение итогов.
- Критерии оценки выступления: свободное владение материалом; качество ответов на вопросы, аргументированность.

Механизм оценивания итогового контроля:

*Низкий уровень.* Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и моделировании конструкции.

*Средний уровень.* Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен, после объяснения к самостоятельным действиям.

*Высокий уровень.* Самостоятельно выполняет операции при проектировании и сборке конструкции.

*По итогам освоения программы обучающимся выдается свидетельство об окончании.*

## **Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеразвивающей программы.**

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий. В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 N 52831).

Указанные нормативные основания позволяют образовательному учреждению разрабатывать образовательные программы с учетом интересов и возможностей обучающихся.

### **Материально-техническое обеспечение реализации программы:**

1. Учебная аудитория – 1;
2. Компьютер - 8 шт.;
3. Трансивер коротковолновый – 1 шт.;
4. Усилитель мощности – 1 шт.;
5. Блок питания – 1 шт.;
6. USB валкодер – 1 шт.;
7. Микрофон настольный - 1 шт.;
8. Внешний динамик – 1 шт.;
9. Гарнитура для радиостанции – 1 шт.;
10. Педаль управления – 1 шт.

### **Оценочные и методические материалы.**

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).

2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам теории и практики.

### **Методическое обеспечение**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной общеобразовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Методы, в основе которых располагается уровень деятельности учащихся:

- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности. объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.);
- словесный (беседа, лекция и т.д.).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях:

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:

- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);
- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный -объяснение, беседа, лекция.

**Информационное обеспечение реализации программы: Testplayer.**

**Кадровое обеспечение реализации программы.**

Реализацию программы осуществляют квалифицированные специалисты, имеющие профессиональное образование в технической области.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1 год обучения (112 часов)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная подготовка	
1.	Техника безопасности	1	0,5	0,5	0	Устный опрос, рефлексия
2	Введение в контекст	3	1	1	1	Доклад, Презентация
3	<b>Раздел 1</b> Электроника и радиотехника	<b>18</b>				Решение практических кейсов
3.1	Электричество и магнетизм. Физические основы распространения радиоволн.	4	2	2		
3.2	Передача и прием радиосигналов	4	1	3		
3.3	Средства для разработки, монтажа и пайки	6	2	2	2	
3.4	Контрольно-измерительные приборы	2	1	1		
3.5	Итоговое занятие по разделу	2		1	1	
4	<b>Раздел 2</b> Микроконтроллеры	<b>18</b>				Тестирование, решение практических кейсов
4.1	Arduino-совместимые микроконтроллерные модули	2	1	1		
4.2	Основы программирования на C++	10	2	8		

4.3	Модули расширения и исполнительные устройства	4	1	3		
4.4	Итоговое занятие по разделу	2		1	1	Тестирование, презентация
5	<b>Раздел 3</b> Радиоприемные и радиопередающие устройства	<b>20</b>				Тестирование на 4 любительскую категорию
5.1	Международные и Российские правила и нормы использования радиочастот	2	1	1		
5.2	Радиоэлектронные средства для осуществления радиосвязи	6	2	4		
5.3	Виды радиосвязи правила их осуществления	12	2	6	4	
5.4	Итоговое занятие по разделу	2		1	1	
6	<b>Раздел 4</b> Математическое моделирование	<b>12</b>				
6.1	Расчет элементов приемопередающей аппаратуры	2	1	1		
6.2	Использование компьютерных программ для моделирования элементов аппаратуры	4	1	3		
6.3	Вспомогательные программы моделирования и прогнозирования	4	1	3		
6.4	Итоговое занятие по разделу	2		1	1	
7	<b>Раздел 5</b> Конструирование	<b>14</b>				
7.1	Технический проект и его жизненный цикл	2	1	1		
7.2	Разработка конструкторской документации	2	1	1		
7.3	Разработка	4	1	3		

	элементов конструкций с использованием компьютерных программ					
7.4	Обработка материалов с использованием станков с ЧПУ	4	1	3		
7.5	Итоговое занятие по разделу	2		1	1	
8	<b>Раздел 6</b> Научное исследование и эксперимент	6				
8.1	Исследовательская работа	2	1	1		
8.2	Проведение эксперимента	2	1	1		
8.3	Правила оформления научных публикаций	2	1	1		
9	Работа над проектами	16	2	8	6	
10	Итоговый контроль. Тестирование	1			1	Тестирование на 3 радиолобительскую категорию
11	Защита проектов	3	1	1	1	Защита проектов первого года обучения
	<b>Итого</b>	<b>112</b>				

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 год обучения (112 часов, 4 часа в неделю).

### Тема 1.

Техника безопасности.

Теория: Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Инструктаж по технике безопасности. Предохранение от травм. Правила безопасного использования электроприборов. Правила оказания первичной медицинской помощи.

Практика: Упражнения на закрепление теоретического материала  
По завершении темы предусмотрен устный опрос.

### Тема 2.

Введение в контекст.



Теория: История возникновения и развития систем связи от сигнальных систем древних римлян до современных смартфонов. Просмотр учебного фильма.

Самостоятельная подготовка: Сбор информации и подготовка обзора по одному из событий в истории развития систем связи.

Практика: Выступление с презентацией перед группой по теме исследованного вопроса.

### **Тема 3.**

Электроника и радиотехника.

Тема 3.1 Электричество и магнетизм. Физические основы распространения радиоволн.

Теория: Основные электрические величины и закономерности. Возникновение радиоволн. Физические основы распространения радиоволн. Приемные и передающие антенны.

Практика: Расчет и изготовление антенны на определенную длину волны.

Тема 3.2 Передача и прием радиосигналов.

Теория: Структурные схемы приемников и передатчиков. Модуляция и детектирование радиосигналов. Виды модуляции. Компонентная база. Чтение принципиальных схем.

Практика: сборка радиоприемника и радиопередатчика, их взаимная настройка.

Тема 3.3 Средства для разработки, монтажа и пайки.

Теория: Радиолюбительские программы для разработки схем и печатных плат S-Plan и Sprint-Layout. Инструменты, материалы и принадлежности для пайки и монтажно-демонтажных работ.

Практика: Практическая работа в программах проектирования, изготовление печатной платы и радиоэлектронного устройства.

Тема 3.4 Контрольно-измерительные приборы.

Теория: Измерение электрических параметров цепи напряжения, силы тока, сопротивления, индуктивности и емкости. Особенности измерения переменных электрических величин. Прямые и косвенные измерения.

Практика: Решение практических задач по электрическим измерениям.

Тема 3.5 Итоговое занятие по разделу.

Самостоятельная работа: составление и изготовление мини-проекта по теме раздела

Практика: представление и защита индивидуального мини-проекта.

### **Тема 4.**

Микроконтроллеры.

Тема 4.1 Arduino-совместимые микроконтроллерные модули. Основы программирования на C++

Теория: Архитектура и состав платы Arduino. Назначение «пинов», особенности подключения. Структура программы. Константы, переменные и арифметика. Логические переменные, выражение if, ветвление.

Практика: Выполнение практических заданий по программированию.

Тема 4.2 Модули расширения и исполнительные устройства

Теория: Arduino – совместимые платы и модули. Библиотеки и их загрузка. Правила подключения электропитания.

Практика: выполнение практических заданий по подключению и настройке работы модулей распознавания звука, управления различными электромоторами в т.ч. серво- и шаговыми.

Тема 4.3 Итоговое занятие по разделу.

Самостоятельная работа: Изготовление индивидуального или группового проекта по пройденной теме.

Практика: Представление проекта группе. Планирование следующего шага развития. Рефлексия по теме.

## **Тема 5.**

Радиоприемные и радиопередающие устройства.

Тема 5.1 Международные и Российские правила и нормы использования радиочастот. Виды радиосвязи правила их осуществления

Теория: Любительские диапазоны частот. Категории радиолюбители. Правила использования частот. Административная ответственность. Правила осуществления радиосвязи.

Практика: Осуществление тренировочных радиосвязей и ведение аппаратного журнала. Изучение программы тестирования радиолюбителей.

Тема 5.2 Радиоэлектронные средства для осуществления радиосвязи

Теория: Состав КВ радиостанции. Основные и вспомогательные настройки. Антенны и их характеристики. Радионаблюдение. SDR-приемники.

Практика: Включение и выключение радиостанции. Осуществление радионаблюдений и радиосвязей на КВ диапазонах.

Тема 5.3 Итоговое занятие по разделу.

Самостоятельная работа: тестирование на 4 радиолюбительскую категорию.

Практика: Проведение индивидуальных радионаблюдений и радиосвязей.

## **Тема 6.**

Математическое моделирование.

Тема 6.1 Использование компьютерных программ для моделирования элементов аппаратуры

Теория: Программы для автоматизированного проектирования электронных схем.

Практика: Работа в программе Multisim. Самостоятельная разработка различных электронных схем.

Тема 6.2 Вспомогательные программы моделирования и прогнозирования

Теория: программы для прогнозирования прохождения радиоволн. Программы для расчета пролета радиолобительских спутников.

Практика: самостоятельное прогнозирование прохождения радиоволн, пролета радиолобительских спутников, решение задачи выбора оптимального способа осуществления радиосвязи.

Тема 6.3 Итоговое занятие по разделу

Самостоятельная работа: подготовка мини-проекта по теме

Практика: творческое представление индивидуального или группового мини-проекта.

## **Тема 7.**

Конструирование.

Тема 7.1 Технический проект и его жизненный цикл. Разработка конструкторской документации

Теория: Что такое жизненный цикл и важность разработки конструкторской документации. Техническое задание, эскизный проект, технические чертежи, этапы согласования. Работа в команде. Роли в проекте.

Практика: Разработка технического проекта в команде.

Тема 7.2 Разработка элементов конструкций с использованием компьютерных программ

Теория: Программы проектирования Fusion и Corel Draw. Основы проектирования основные инструменты.

Практика: Разработка командного проекта с помощью компьютерных программ.

Тема 7.3 Обработка материалов с использованием станков с ЧПУ

Теория: Работа на станках лазерной резки, фрезерном станке с чпу, 3D принтере. Выбор материалов для различных типов конструкций.

Практика: Загрузка и изготовление командных проектов.

Тема 7.4 Итоговое занятие по разделу.

Самостоятельная работа: подготовка командного мини-проекта.

Практика: защита проекта.

## **Тема 8.**

Научное исследование и эксперимент.

### **Тема 8.1 Исследовательская работа и эксперимент**

Теория: Анализ имеющейся информации по выбранной теме. Правила исследовательской деятельности. Использование открытых источников. Правила постановки эксперимента. Математическая обработка результатов.

Практика: Самостоятельное проведение исследования или эксперимента

### **Тема 8.2 Правила оформления научных публикаций**

Теория: Отличительные черты и основные разделы научных публикаций. Научно-популярные и научные издания. Соавторство.

Практика: подготовка статьи по выбранной теме. Работа в соавторстве.

## **Тема 9.**

Работа над проектами.

Теория: Консультации по созданию работ и проектов обучающихся. Тренинг по защите проекта.

Практика: Разработка и печать работ и итоговых проектов обучающихся.

По завершении темы предусмотрен творческий отчет обучающихся.

## **Тема 10.**

Итоговый контроль. Тестирование.

Самостоятельная работа: прохождение теста в соответствии с перечнем вопросов для проверки соответствия эксплуатационной и технической готовности минимальным требованиям, предъявляемым к радиооператорам любительской службы на 3 категорию.

## **Тема 11.**

Защита проектов.

Самостоятельная работа: Представление жюри итоговых проектов.

Практика: Подведение итогов индивидуальных и командных достижений.

По завершении первого года обучения обучающимся должен быть представлен проект, содержащего необходимые чертежи и размеры. Проект может быть заявлен на участие в областных и всероссийских конкурсах, соревнованиях и олимпиадах.

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
1 год обучения (112 часов, 4 часа в неделю).

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	22	16.00-17.40	ПЗ, Т	2	Т1, Т2	Каб. А304 НТП «Фабрика»	
2		25	16.00-17.40	ПЗ	2	Т2		
3		29	16.00-17.40	Т	2	Т3.1		
4	октябрь	2	16.00-17.40	ПЗ	2	Т3.1		
5		6	16.00-17.40	Е,ПЗ	2	Т3.2		
6		9	16.00-17.40	ПЗ	2	Т3.2		
7		13	16.00-17.40		2			
8		16	16.00-17.40		2			
9		20	16.00-17.40		2			
10		23	16.00-17.40		2			
11		27	16.00-17.40		2			
12		30	16.00-17.40		2			
13	ноябрь	6	16.00-17.40		2			
14		10	16.00-17.40		2			
15		13	16.00-17.40		2			
16		17	16.00-17.40		2			
17		20	16.00-17.40		2			
18		24	16.00-17.40		2			
19		27	16.00-17.40		2			
20	декабрь	1	16.00-17.40		2			
21		4	16.00-17.40		2			
22		8	16.00-17.40		2			
23		11	16.00-17.40		2			
24		15	16.00-17.40		2			
25		18	16.00-17.40		2			

26		22	16.00-17.40		2			
27		25	16.00-17.40		2			
28	январь	22	16.00-17.40		2			
29		26	16.00-17.40		2			
30		29	16.00-17.40		2			
31	февраль	2	16.00-17.40		2			
32		5	16.00-17.40		2			
33		9	16.00-17.3940		2			
34		12	16.00-1407.40		2			
35		16	16.00-17.40		2			
36		19	16.00-17.40		2			
37		26	16.00-17.40		2			
38	март	2	16.00-17.40		2			
39		12	16.00-17.40		2			
40		16	16.00-17.40		2			
41		19	16.00-17.40		2			
42		23	16.00-17.40		2			
43		26	16.00-17.40		2			
44	апрель	2	16.00-17.40		2			
45		6	16.00-17.40		2			
46		9	16.00-17.40		2			
47		13	16.00-17.40		2			
48		16	16.00-17.40		2			
49		20	16.00-17.40		2			
50		23	16.00-17.40		2			
51		27	16.00-17.40		2			
52		30	16.00-17.40		2			
53	май	11	16.00-17.40		2			
54		14	16.00-17.40		2			

55		18	16.00-17.40		2		
56		21	16.00-17.40		2		

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
2 год обучения (112 часов)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная подготовка	
1.	Техника безопасности	1		1		
2	Введение в контекст	3	1	1	1	
3	Электроника и радиотехника	12	2	10		
4	Микроконтроллеры	16	2	14		
5	Радиоприемные и радиопередающие устройства.	6	4	16		
6	Правила и процедуры установления радиосвязи	14	2	12		
7	Математическое моделирование	10	2	8		
8	Конструирование	12	2	10		
8	Интеллектуальная собственность и авторское право	4	2	2		
9	Предпринимательская деятельность	6	2	4		
10	Создание своей страницы в сети Интернет	4	1	3		
11	Работа над проектами	20	2	18		
12	Итоговое тестирование и защита проектов	4	1	2	1	
	<b>Итого</b>	<b>112</b>	<b>22</b>	<b>88</b>	<b>2</b>	

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

2 год обучения (112 часов, 4 часа в неделю)

### **Тема 1.**

Техника безопасности.

Теория: Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Инструктаж по технике безопасности. Предохранение от травм. Правила безопасного использования электроприборов. Правила оказания первичной медицинской помощи.

Практика: Упражнения на закрепление теоретического материала.

По завершении темы предусмотрен устный опрос.

### **Тема 2.**

Введение в контекст.

Теория: История появления электричества и электрической связи. Развитие цифровых видов связи от телеграфа до широкополосных систем с частотным и временным разделением каналов. Просмотр учебного фильма.

Самостоятельная работа: сбор материалов по одному из событий и подготовка презентации.

Практика: Сообщение на выбранную тему. Прослушивание сообщений других учащихся.

### **Тема 3**

Электроника и радиотехника.

Теория: Цифровой сигнал, его преимущества и недостатки. Виды модуляции для его передачи и приема. Многопозиционная модуляция. Технологии OFDM и MIMO. Современная компонентная база для формирования многопозиционной и широкополосной модуляции. Антенны и антенные системы для приема и передачи цифровых сигналов. Измерительные приборы для контроля параметров цифрового сигнала.

Практика: Практические задания на формирование спектров устройств, формирующих различные виды цифровой модуляции.

В конце темы – доклад с презентацией результата работы

### **Тема 4.**

Микроконтроллеры.

Теория: Возможности и архитектура микрокомпьютера Raspberry. Язык программирования Python.

Практика: Решение практических задач по программированию и подключению различных периферийных устройств к микрокомпьютеру.

### **Тема 5.**

Радиоприемные и радиопередающие устройства.



Теория: Программно-определяемое радио (SDR). Новые возможности для радиосвязи. Особенности УКВ радиоаппаратуры. Способы и аппаратные возможности установления связи в УКВ диапазонах. Использование спутников – ретрансляторов.

Практика: Практическое решение задач по использованию приемо-передающей УКВ аппаратуры.

### **Тема 6.**

Правила и процедуры установления радиосвязи.

Теория: Правила установления радиосвязи с зарубежными корреспондентами. Цифровые виды связи.

Практика: Практическое осуществление связи с зарубежными корреспондентами на английском языке. Установление радиосвязи в цифровых видах.

### **Тема 7.**

Математическое моделирование.

Теория: Знакомство с возможностями программы MATLAB.

Практика: Практическое выполнение задач математического моделирования.

### **Тема 8.**

Конструирование.

Теория: Прочностным расчетам в программе Fusion. Дополнительные возможности в программных пакетах SolidWorks. Проектирование сборок.

Практика: Практическое проектирование сложных конструкций.

### **Тема 9.**

Интеллектуальная собственность и авторское право.

Теория: Нормативное регулирование авторского права и интеллектуальной собственности в России и за рубежом.

Практика: практическое применение поисковых систем.

### **Тема 10.**

Предпринимательская деятельность.

Теория: Основы предпринимательской деятельности. Государственная поддержка предпринимательства в России. Программы УМНИК и СТАРТ.

Практика: Создание командного предпринимательского проекта. Распределение ролей. Оформление заявки системе программы УМНИК.

### **Тема 11.**

Создание своей страницы в сети Интернет.

Теория: Основы языка программирования HTML. Бесплатные сервисы для создания сайтов и интернет-страниц.

Практика: Создание собственной или командной (проектной) интернет-страницы или сайта на бесплатном сервисе.

### **Тема 12.**

Работа над проектами.

Теория: Постановка проблемы. Индивидуальные и групповые консультации.

Практика: Работа над собственными проектами. Представление результатов работы в группе.

### **Тема 13.**

Итоговое тестирование и защита проектов.

Самостоятельная работа: Сдача тестов на 2 радиолюбительскую категорию

Практика: Публичная защита командных проектов.

### **Список литературы**

#### Нормативные правовые акты

Общеобразовательная программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599.

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 9 ноября 2018 г. № 196.

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» от 04.07.2014 N 41.

5. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России.

6. Конвенция ООН о правах ребёнка//Вестник образования, 1991, № 10. С. 11-39.

7. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р, утверждающее Концепцию развития дополнительного образования детей.

8. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.

9. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. №2620-р.

Литература, педагогические издания и методические материалы для преподавателя:

1. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. М., 1990.
2. Заморока А.Н. Основы любительской радиосвязи. Хабаровск, 2015.
3. Ревич Ю.В. Занимательная электроника. СПб., 2005.
4. Родионов В.М. Зарождение радиотехники. М., 1985.
5. Ротхаммель К. Антенны. С-Пб., 1998.
6. Степанов Б.Г. Справочник коротковолновика. М., 1986.
7. Свиридова В.С. Справочник по радиолюбительским дипломам мира. М., 1985.
8. Шелестов И.П. Путеводитель в мир электроники. М., 2016.
9. John Devoldere Low-Band DXing (переводное издание), 2006.
10. Журналы «Радио».
11. Журналы «Радиолюбитель».
12. Журналы «Радиомир КВ и УКВ».

Тематические веб-ресурсы

1. Программирование Ардуино. — Режим доступа: <http://www.http://arduino.ru/Reference>
2. Основы программирования на языках C и C++ для начинающих. — Режим доступа: <http://cppstudio.com/>
3. Основы программирования на языке Python для начинающих. — Режим доступа: — Режим доступа: [https:// pythonworld.ru/samouchitel-python](https://pythonworld.ru/samouchitel-python)
4. Основы программирования на языке Python для начинающих. — Режим доступа: <https://itproger.com/>

Литература, педагогические издания и методические материалы для учащихся:

1. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. М., 1990.
2. Заморока А.Н. Основы любительской радиосвязи. Хабаровск, 2015.
3. Ревич Ю.В. Занимательная электроника. СПб., 2005.
4. Родионов В.М. Зарождение радиотехники. М., 1985.
5. Ротхаммель К. Антенны. С-Пб., 1998.
6. Степанов Б.Г. Справочник коротковолновика. М., 1986.
7. Свиридова В.С. Справочник по радиолюбительским дипломам мира. М., 1985.
8. Шелестов И.П. Путеводитель в мир электроники. М., 2016.
9. John Devoldere Low-Band DXing (переводное издание), 2006.

Тематические веб-ресурсы

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/коротковолновые\\_волны](https://ru.wikipedia.org/wiki/коротковолновые_волны)
2. [http://ebooks.grsu.by/voen\\_podgotovka/tema-1-sredstva-svyazi.htm](http://ebooks.grsu.by/voen_podgotovka/tema-1-sredstva-svyazi.htm)
3. [http://www.odxc.ru/files/doc/HAMRadio\\_Osnovy.pdf](http://www.odxc.ru/files/doc/HAMRadio_Osnovy.pdf)