

Министерство образования и науки РБ
Комитет по образованию г.Улан-Удэ
МАОУ Гимназия №33 г.Улан-Удэ

УТВЕРЖДАЮ

Директора
МАОУ Гимназия №33 г.Улан-Удэ
О.Д.Амаева
« 23 » 2023г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Радиоэлектронные системы и комплексы в авиации»**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектронные системы и комплексы в авиации» составлена для школьников, получающих общее среднее образование. Срок реализации программы - 70 академических часов.

Программу составили:

Итигилов Г.Б., к.т.н. доцент кафедры «Вычислительные и радиоэлектронные системы» ВСГУТУ _____

Мадыев А.П., старший преподаватель кафедры «Вычислительные и радиоэлектронные системы» ВСГУТУ _____

Заведующий кафедрой «Вычислительные и радиоэлектронные системы»
_____ Г.Б. Итигилов

« ____ » _____ 2023 г.

I. Пояснительная записка

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет научно-техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области радиоэлектроники. Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для понимания основных принципов работы простых электронных схем.

Новизна общеразвивающей образовательной программы.

Описываемая образовательная программа позволит обучающимся освоить навыки по построению и моделированию электронных схем в среде Tinkercad. Программа нацелена на формирование практических навыков и выработку алгоритмического мышления, достигаемого при помощи изучения работы электронных схем через моделирование их работы в среде Tinkercad. Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, позволяющие им понять принципы работы электронных схем.

Актуальность программы.

В настоящее время в Республике Бурятия остро стоит нехватка инженерных кадров, в частности области радиотехники. Данная программа позволит повысить интерес, творческие способности в области электроники, радиоэлектронных систем. В дальнейшем, учащиеся, имея первоначальную подготовку, легко адаптируются при продолжении учебы в высших учебных заведениях и в конечном итоге станут высококвалифицированными специалистами в данной области.

Отличительные особенности программы.

Особенностью данной общеразвивающей программы является то, что процесс обучения по основам радиоэлектроники проходит через моделирование электронных схем в моделирующей программе, что позволяет повысить интерес у обучающихся, так как они наглядно наблюдают работу электронных схем.

Уровень освоения образовательной программы: начальный.

Начальный уровень предполагает общедоступную и универсальную форму подачи материала и минимальную сложность его освоения. На данном уровне происходит введение в образовательную программу, обучение основам преподаваемых направлений, знакомство и усвоение основной терминологии.

Наполняемость группы: 10 - 20 человек.

Состав группы постоянный.

Режим проведения занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

II. Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у учеников устойчивых знаний по основам электроники и радиоэлектроники и навыков создания и моделирования электронных схем. Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, инженерной и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Основные задачи программы.

Основными задачами данной программы являются (компетенции, которые прививаются):

- формирование у учащихся интереса к продолжению образования и для последующей вузовской подготовки;
- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к радиоэлектронике.
- развитие интеллектуальных и творческих способностей на основе приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации ;
- самореализация личности учащегося;
- развитие творческих способностей учащегося.

III. Учебный план

Название программы:

«Радиоэлектронные системы и комплексы в авиации»

Возраст: 14-18 лет

Срок реализации – 70 ак. часов. Количество часов в неделю – 2

№ раздела и темы	Название разделов и тем	Форма занятия	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1	Радиотехника как отрасль науки и техники	Лекция	2	2	-
2	Физические основы радиотехники	Лекция, практика, беседа	8	4	4
3	Электронные компоненты радиотехники	Лекция, практика, беседа	10	4	6
4	Электроизмерительные приборы	Практика, беседа	4	0	4
5	Электрические сигналы	Лекция, практика, беседа	6	2	4
6	Простейшие электронные аналоговые устройства	Лекция, практика, беседа	20	8	12
7	Моделирование электронных устройств	Практика, беседа	8	-	8
8	Устройства на микроконтроллерах	Лекция, практика, беседа	12	4	8
ВЫЫ	ИТОГО		70		

IV. Содержание программы.

Название программы:

«Радиоэлектронные системы и комплексы в авиации»

Возраст: 14-18 лет

Срок реализации – 70 ак. часов. Количество часов в неделю – 2

1. Радиотехника как отрасль науки и техники.

Теория:

Вводная лекция, обзор. История развития радиотехники, основные открытия, лежащие в основе работы радиоэлектронных и радиотехнических устройств.

2. Физические основы радиотехники

Теория:

Электрический ток, напряжение, магнитное поле. Законы Ома, Ампера, Кирхгофа, Фарадея. Работа электрического тока, мощность, демонстрация нагрева электрическим током.

Практика:

Демонстрация: металлические опилки и стрелка компаса ориентируются вдоль проводника с током.

Последовательное и параллельное соединение проводников резисторов.

3. Электронные компоненты радиотехники

Теория:

Принципы работы основных электрорадиоэлементов: резисторы, конденсаторы, катушки, диоды, стабилитроны, светодиоды, транзисторы, громкоговорители, микрофоны, трансформаторы

Практика:

Расшифровка условно-графических обозначений электрорадиоэлементов. Демонстрация в моделирующей программе работу диодов, транзисторов, трансформаторов.

4. Электронизмерительные приборы

Практика:

Демонстрация работы мультиметров, осциллографов, генераторов, частотомеров.

5. Электрические сигналы

Теория:

Аналоговые сигналы. Характеристики сигнала: частота, период, амплитуда, фаза.

Практика:

Демонстрация сигналов звукового диапазона. Цифровые сигналы.

6. Простейшие электронные аналоговые устройства.

Теория:

Принцип работы различных электронных устройств: диодных выпрямителей, усилительных каскадов на транзисторах, пороговых цепей (со стабилитроном), генераторов, мультивибраторов.

Практика:

Демонстрация в моделирующей программе работ диодных выпрямителей, усилительных каскадов на транзисторах, пороговых цепей (со стабилитроном), генераторов, мультивибраторов.

7. Моделирование электронных устройств

Практика:

Моделирование электронных схем: выпрямителей, усилителей

8. Устройства на микроконтроллерах

Теория:

Основные сведения о микроконтроллерах.

Практика:

Демонстрация устройств, работающих под управлением микроконтроллеров, основы программирования МК

У. Планируемые результаты

- сознательное самоопределение ученика относительно инженерного профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;
- знать принципы работы простейших электронных схем;
- уметь моделировать простые электронные схемы в моделирующей программе.

Планируемые результаты освоения программы.

Образовательная программа дает каждому обучающемуся по результатам ее прохождения овладеть всеми заявленными компетенциями и выполнить работу по разработке и моделированию комбинированных аналогово-цифровых устройств в среде tinkercad.

УІ. Список тем проектов для реализации

Разработать и промоделировать в tinkercad комбинированные аналого-цифровые электронные устройства. Микроконтроллер по нажатию кнопок и их комбинаций включает или изменяет режим работы простых различных аналоговых электронных устройств с индикацией:

- 1) **Транзисторный мультивибратор (3 варианта, от есть 3 варианта условий включения и регулировки параметров).**

Транзисторный мультивибратор - это устройство, которое вырабатывает колебания прямоугольной формы. Такие устройства применяются в телевидении, вычислительной технике, в системах автоматического управления, в ёлочных гирляндах.

- 2) **Усилитель слабых электрических сигналов. (3 варианта, то есть 3 варианта условий включения и регулировки параметров).**

Для того, чтобы слушать музыку, радио, разговаривать по сотовому телефону, смотреть телевизор необходимо усилить звук до комфортного уровня восприятия человеком. Для этого требуются усилители.

- 3) **Генератор гармонических сигналов (3 варианта, то есть 3 варианта условий включения и регулировки параметров).**

Это устройства, формирующие колебания синусоидальной формы. С помощью таких колебаний передается информация на большие расстояния без проводов.

4) **Измеритель скорости, ускорения и пройденного пути (1 вариант)**

Итого: 10 вариантов проектов

Для школьников эти проекты звучат так (чтобы им было понятно)

1. **Формирователь электрических колебаний прямоугольной формы (3 варианта, то есть 3 варианта условий включения и регулировки параметров)**
2. **Усилитель слабых электрических сигналов (3 варианта, то есть 3 варианта условий включения и регулировки параметров)**
3. **Формирователь электрических сигналов для передачи информации (3 варианта, то есть 3 варианта условий включения и регулировки параметров)**
4. **Измеритель скорости, ускорения и пройденного пути (1 вариант)**

Всего – 10 вариантов проектов.

По выбору школьника возможна сборка транзисторного мультивибратора на макетной плате. Для этого необходимо закупить соответствующие электронные компоненты, а также для питания транзисторного мультивибратора отдельно собрать источник питания на 12 В.

**ПРИЛОЖЕНИЕ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ
«РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ В АВИАЦИИ»**

Календарный учебный график к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Радиоэлектронные системы и комплексы в авиации». Занятия по понедельникам с 13-00 до 15-00.

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Форма занятия	Кол-во часов	Ответственный
1	Радиотехника как отрасль науки и техники	Вводная лекция, обзор. История развития радиотехники, основные открытия, лежащие в основе работы радиоэлектронных и радиотехнических устройств.	Лк	2	Иглилов Г.Б., Кравченко В.А., Мадыев А.П., Прохоров Н.С.
2	Физические основы радиотехники	Электрический ток, напряжение, магнитное поле. Законы Ома, Ампера, Кирхгофа, Фарадея. Работа электрического тока, мощность, демонстрация нагрева электрическим током. Демонстрация: металлические опилки и стрелка компаса ориентируются вдоль проводника с током. Последовательное и параллельное соединение проводников резисторов.	Лк Пр, беседа	4 4	 Прохоров Н.С., Мусин Р.В.
3	Электронные компоненты радиотехники	Принципы работы основных электрорадиоэлементов: резисторы, конденсаторы, катушки, диоды, стабилизаторы, светодиоды, транзисторы, громкоговорители, микрофоны, трансформаторы. Расшифровка условно-графических обозначений электрорадиоэлементов. Демонстрация в моделирующей программе работу диодов, транзисторов, трансформаторов.	Лк Пр, беседа	4 6	 Прохоров Н.С., Мусин Р.В.

4	Электроизмерительные приборы.	Демонстрация работы мультиметров, осциллографов, генераторов, частотомеров.	Пр	4	
5	Электрические сигналы	Аналоговые сигналы. Характеристики сигнала: частота, период, амплитуда, фаза. Демонстрация сигналов звукового диапазона. Цифровые сигналы.	Лк Пр, беседа	2 4	Прохоров Н.С., Мусин Р.В.
6	Простейшие электронные аналоговые устройства	Принцип работы различных электронных устройств: диодных выпрямителей, усилительных каскадов на транзисторах, пороговых цепей (со стабилизатором), генераторов, мультивибраторов. Демонстрация в моделирующей программе работ диодных выпрямителей, усилительных каскадов на транзисторах, пороговых цепей (со стабилизатором), генераторов, мультивибраторов.	Лк Пр, беседа	8 12	Прохоров Н.С., Мусин Р.В.
7	Моделирование электронных устройств	Моделирование электронных схем: выпрямителей, усилителей.	Пр, беседа	8	Цыбиков Д.Б.
8	Устройства на микроконтроллерах	Основные сведения о микроконтроллерах. Демонстрация устройств, работающих под управлением микроконтроллеров, основы программирования МК.	Лк Пр, беседа	4 8	Цыбиков Д.Б.
				70	