

Министерство образования и науки Архангельской области  
Департамент образования  
Администрация муниципального образования «Город Архангельск»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
городского округа «Город Архангельск» «Средняя школа № 77»

Принята

Протокол №1

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ «Средняя школа №77»

Иванкин И.И.

подпись ФИО

«07» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Конструирование и программирование квадрокоптеров»**

(техническая направленность)

Возраст обучающихся 7-12 лет

Срок реализации 1 год

Автор-составитель программы:  
Лазарев Артем Евгеньевич  
педагог дополнительного образования

Архангельск

2022 год

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Информационная карта
2. Комплекс основных характеристик образования
  - 2.1. Пояснительная записка
  - 2.2. Планируемые результаты и формы их проверки
3. Учебный план, содержание программы, формы контроля
4. Организационно-педагогические условия реализации программы
5. Список информационных источников и литературы

## 1. ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА

1.	Наименование программы	Образовательная программа
	Полное наименование образовательной программы, в рамках которой реализуется данная программа (услуга)	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование и программирование квадрокоптеров»
2	Год разработки	2022
	Вид деятельности по программе	Учебно-теоретические занятия, учебно-практические занятия, проектная деятельность
3	Направленность дополнительного образования	Техническая
	Аннотация (краткое описание содержания и иная информация, необходимая для заказчиков и получателей образовательных услуг)	<p>Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Предназначена для того, чтобы положить начало формированию у обучающихся начальной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире.</p> <p>Формирование практических умений и навыков по использованию и программированию квадрокоптеров, обучение основам управления, аэрофотосъёмки с использованием современного оборудования, программ, технологий и материалов. Построение 3Д моделей по фотографиям.</p>
6	Указание на уровень сложности содержания программы (стартовый (ознакомительный), базовый, продвинутый (углублённый))	Базовый уровень
7	Место реализации	Муниципальное бюджетное

	программы (фактический адрес оказания услуги; при реализации программы в сетевой форме в разных местах указываются все адреса)	общеобразовательное учреждение городского округа «Город Архангельск» «Средняя школа № 77» г. Архангельск, ул. Адм. Макарова, д.33
8	Возрастная категория учащихся (адресат программы)	10-12 лет
9	Указание на адаптированность программы для учащихся с ОВЗ (включая указание на вид ограничений)	Без адаптации
10	Нормативный срок освоения программы (продолжительность обучения)	1 год
11	Форма обучения по программе (очная, заочная, очно-заочная)	Очная
12	Объем программы общий и отдельно по формам обучения (очная/заочная), по использованию дистанционных технологий (с использованием/ без использования), по использованию сетевой формы (с использованием/ без использования), формам организации образовательной деятельности (групповая/ индивидуальная)	Объём - 72 академических часа. Очная форма – 72 академических часа. Без использования дистанционных технологий (обеспечение доступного образования в условиях введения карантина, невозможности посещения занятий по причине погодных явлений). Без использования сетевой формы. Групповая форма организации деятельности -72 академических часа
13	Минимальное максимальное число детей, учащихся в одной группе	10-15 человек

## 2. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

### 2.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование и программирование квадрокоптеров» является программой технической направленности дополнительного образования детей в общей системе образовательного процесса, рассчитана для обучающихся 7-12 лет, это является продолжением первого года обучения программы с учётом возрастных особенностей и ранее полученных знаний, умений, навыков.

#### **Актуальность программы**

Программа составлена в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами для учреждений дополнительного образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации».
3. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4.09.2014 № 1726 – р).
4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196). 6
5. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467).
6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобрнауки России совместно ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование» от 18.11.2015.
7. СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573).
8. Устав.

Возможность использования программы в других образовательных системах. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование и программирование квадрокоптеров» реализуется на базе учреждения дополнительного образования, также может быть использована как педагогами учреждений дополнительного образования, так и в качестве факультативных занятий и кружковой работы в общеобразовательных учреждениях города Архангельска.

### **Педагогическая целесообразность программы**

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах.

В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с Беспилотными летательными аппаратами, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, машинное обучение, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Программа «Конструирование и программирование квадрокоптеров» имеет возможность изменить картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, конструирование квадрокоптеров, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала. На занятиях предполагается использование образовательных конструкторов по созданию квадрокоптеров как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках. Работа с конструкторами позволит обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – что является вполне естественным. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора

позволяют обучающимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Предназначена для того, чтобы положить начало формированию у обучающихся начальной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире.

Позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарик обучающихся.

### **Цель и задачи программы.**

Цель программы:

Формирование практических умений и навыков по использованию и программированию квадрокоптеров, обучение основам управления, аэрофотосъемки с использованием современного оборудования, программ, технологий и материалов. Построение 3Д моделей по фотографиям.

В ходе решения поставленных задач программы обучающиеся будут:

*знать:*

- устройство квадрокоптера;
- язык программирования для квадрокоптера;
- основные правила планирования съемок с помощью квадрокоптера;
- основные правила установки модулей на квадрокоптер.

*уметь:*

- управлять квадрокоптером;
- составлять маршрут полета;
- проводить видеосъемку на большой высоте;
- обрабатывать полученный материал для дальнейшей работы;
- решать технические задачи с помощью методов прототипирования и конструирования;
- уметь пользоваться автоматическим управлением;
- ремонтировать квадрокоптер;
- подключать и настраивать оборудование к квадрокоптеру;

*владеть навыками:*

- запуска квадрокоптера;
- съемки объектов с малой и большой высоты;
- написания программ для автоматического управления квадрокоптером.

## **Воспитательные задачи**

- воспитывать гражданские качества личности, патриотизм;
- воспитывать доброжелательное отношение к окружающим;
- развивать потребность в самоорганизации: аккуратность, трудолюбие,
- основы самоконтроля, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца.

## **Отличительные особенности программы**

Отличительными особенностями программы «Гео-Аэро» являются

- возможность для развития умений работать в паре или в группе.
- Способствует формированию умений распределять роли и обязанности, сотрудничать и согласовывать свои действия с действиями товарищей, оценивать собственные действия и действия отдельных обучающихся (пар, групп);
- обучение выполнения полетов на квадрокоптере не только в условиях помещения, но и на открытом воздухе;
- использование компьютеров совместно с конструкторами.
- Компьютер используется как средство управления моделью;
- Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем;
- нацеленность программы на конечный результат, т.е. обучающийся приобретает не просто отдельные навыки, а получает комплекс навыков для создания творческого проекта;
- связь программы с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

## **Условия набора учащихся**

Зачисление в группу производится по заявлению родителей (законных представителей) через систему «Навигатор». При наличии свободных мест возможно зачисление в течение учебного года. Формирование групп будет проходить по возрастному принципу (Обучающиеся 7–11 классов).

## **Характеристика обучающихся по программе**

Обучающиеся 14-18 лет - этот период необходимо быть максимально внимательным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие детям периода начала

перехода подросткового возраста (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи.

Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их. Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен.

Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, обучающиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Практическая работа с квадрокоптером, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений младшие школьники осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию. Обучающая среда позволяет обучающимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач. У обучающихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логичной.

Образовательная система предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде.

Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому обучающиеся испытывают удовольствие подлинного достижения.

Срок реализации программы – 1 год обучения.

Объём программы – 72 академических часа (36 учебных недель)

Режим занятий – Занятия продолжительностью 2 академических часа проводятся 1 раз в неделю с перерывом между занятиями не менее 10 минут.

1 академический час – 45 минут.

Основными формами организации образовательного процесса являются:

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений;
- Конкурс работ;

Разработка каждого проекта реализуется в форме предложенной задачи;

Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся разного уровня подготовки и избранных специализаций объединяются работой над общим проектом.

## 2.2. Планируемые результаты и формы их проверки

Планируемый результат:

- Стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность.
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.
- Сформировать навыки конструирования и программирования квадрокоптеров.
- Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

Наименование разделов/тем	Содержание учебного материала
---------------------------	-------------------------------

Тема 1. Обучение лётному мастерству	<b>Лекции</b>
	Теория ручного визуального пилотирования
	<b>Практические занятия</b> Сформировать представление у учащегося о принципах визуального пилотирования. Разобрать принципы управления коптером с помощью пульта радиуправления.
Тема 2. Основы радиоэлектроники, схемотехники и макетирования электрических схем	<b>Лекции</b>
	Типы датчиков, их конструкция и функции
	<b>Практические занятия</b> Сформировать у учащегося представление о том, как работают различные платы, схемы и из каких элементов они состоят. Научить составлять принципиальные электрические схемы.
Тема 3. Автономные полеты с использованием заданных алгоритмов	<b>Лекции</b>
	Алгоритмы полетов
	<b>Практические занятия</b> Автономные полеты с использованием заданных алгоритмов
Тема 4. Основы аэрофотосъемки	<b>Лекции</b>
	Аэрофотосъемка
	<b>Практические занятия</b> Проведение аэрофотосъемки на открытой местности, обработка аэрофотоснимков
Тема 5. Основы программирования	<b>Лекции</b>
	Введение в программирование
	<b>Практические занятия</b> Выработать навыки написания простейших программ.
Тема 6. Проектная и соревновательная деятельность	<b>Практические занятия</b>
	Сбор квадрокоптера, программирование и испытание. Соревновательная деятельность

средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический мониторинг;
- начальная диагностика;
- текущая диагностика;
- промежуточная диагностика;
- итоговая диагностика;

Формы отслеживания результативности:

- опрос;
- тестирование;
- наблюдение;
- анкетирование;
- самостоятельная практическая работа;
- выставки работ обучающихся.

### **Учебный план, содержание, формы контроля**

Наименование разделов, модулей, дисциплин. Общее количество учебных часов.

При организации учебного процесса используются следующие технологии обучения: информационно–коммуникационная, проектная, модульная, развивающего обучения, игровые технологии, групповые технологии, технология интегрированного обучения. При этом особый акцент делается на практическую и проектную деятельность обучающихся.

### **Особенности организации учебных занятий**

Материал каждого занятия рассчитан на 45 минут. Во время занятий у обучающихся происходит становление развитых форм самосознания, самоконтроля и самооценки. На занятиях применяются занимательные и доступные для понимания задания и упражнения, задачи, вопросы, загадки, игры, ребусы, кроссворды и т.д., что привлекательно для младших школьников.

На каждом занятии проводится коллективное обсуждение выполненного задания. На этом этапе у обучающихся формируется такое важное качество, как осознание собственных действий, самоконтроль, возможность дать отчет в выполняемых шагах при выполнении любых заданий.

Обучающихся на этих занятиях сам оценивает свои успехи. Это создает особый положительный эмоциональный фон: раскованность, интерес, желание научиться выполнять предлагаемые задания.

Задания построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим, различные темы и формы подачи материала активно чередуются в течение занятия. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной и менее утомляемой.

### **Методы стимулирования и мотивации деятельности**

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

### **Кадровое обеспечение**

Программа «Конструирование и программирование квадрокоптеров» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

### **Список информационных источников и литературы**

При изложении материала используются теоретические и практические занятия. Основной единицей программы является блок занятий, охватывающий определенную тему. Каждый блок начинается с лекции, на которой преподаватель объясняет основные понятия данной темы. Практические работы разработаны таким образом, чтобы слушатели смогли их продолжить, а также решить предложенные кейсы.

### **Интернет ресурсы**

- Основные источники:
  1. Усольцев А.А. Общая электротехника. Учебное пособие/ Усольцев А.А. 2009 г. – 302 с.
  2. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. / Петин В.А. 2016 г. – 14 с.
  3. В. С. Яценко Твой первый квадрокоптер: теория и практика/ В. С. Яценко 2017 г. – 275 с.
  4. Терри Килби, Белинда Килби. Дроны с нуля/ Терри Килби, Белинда Килби 2016 г. – 192 с.
- Дополнительные источники:
  1. DJI Go 4: Как использовать брекетинг автоэкспозиции, чтобы получить лучшие аэрофотоснимки URL <https://coptertime.ru/reviews/sovety/dji-go-4-kak->

ispolzovat-breкетинг-avtoekspozitsii-chtoby-poluchit-luchshie-aerofotosnimki/  
(дата обращения: 20.03.2020)

2. Выбор комплектующих для съемочного квадрокоптера URL  
<https://www.infoconnector.ru/vybor-komplektuyushchikh-dlya-kvadrokoptera/>  
(дата обращения: 20.03.2020)