

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Алтайского края**

**Комитет по образованию Петропавловского района**

**МБОУ "Камышенская СОШ"**

РАССМОТРЕНО

ШМО

СОГЛАСОВАНО

Педсовет

УТВЕРЖДЕНО

Директор

\_\_\_\_\_  
Пенкин Н. А.  
Протокол №1 от «29» 08 2024 г.

\_\_\_\_\_  
Пенкина Т. Г.  
Протокол №13 от «30» 08 2024 г.

\_\_\_\_\_  
Черных Н. С.  
Приказ №50-О от «30» 08  
2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности**

**«Квадромир».**

**Возраст 11–17 лет**

**Срок реализации –1год**

**Автор—составитель: Пенкин Николай Анатольевич**

# КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квадромир» позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников, соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квадромир» разработана в рамках технической направленности в соответствии с:

- Законом об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.);
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Реализуется программа в очной форме и с использованием **электронных (дистанционных) форм**, так как в течение учебного года возникает непреодолимая сила, или форс-мажор – обстоятельства (эпидемия, карантин, погодные условия и прочее), не позволяющие осуществлять обучение в обычной (очной) форме и носит **техническую направленность**.

**Актуальность** программы «Квадромир». Отрасль беспилотных летательных аппаратов (БЛА) является относительно новой и уже сейчас к ней проявляют большой интерес. Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна - это новое слово в науке и технике. Поэтому данный курс предполагает знакомство с технологией БЛА, получение знаний и опыта по конструированию, моделированию и программированию беспилотных летательных аппаратов, обучение применению БЛА.

**Новизна** программы заключается в формировании условий для развития образования, обеспечивающее расширенные возможности обучающихся получить знания из различных областей науки и техники в интерактивной форме: «Исследовать – действовать - знать – уметь», развивать у молодого поколения инициативность, критическое мышление, способность к нестандартным решениям.

**Отличительная особенность** данной дополнительной общеобразовательной программы заключается в том, что в ней объединены: начальное инженерное проектирование, программирование микроконтроллеров и микропроцессоров и отведена доля на спортивную деятельность радиуправления моделями БЛА, технического прогресса, новых технологий. Программа дает возможность развивать склонности к техническому творчеству и развить конструкторские способности.

**Педагогическая целесообразность** дополнительной общеобразовательной программы «Квадромир» заключается в том, что она спроектирована с учетом образовательных потребностей детей, родителей, социума. Учтены особые образовательные потребности разных категорий детей. Преимущество данной программы выражено в том, что её

содержание качественно отличается от общеобразовательных программ аналогичной тематики и основывается на анализе научно - популярной и учебной литературы по теме. Специфика предполагаемой деятельности детей обусловлена тем, что она дает обучающимся понимание практических основ работы с БЛА. Открывает возможности не только изучить основы работы БЛА, но и увидеть, как их можно использовать для решения разнообразных задач, максимально реализовав творческие способности.

**Адресат программы и возрастные особенности обучающихся.** Программа адресована для обучающихся 10-15 лет.

Возрастные особенности обучающихся 10 лет - это возраст относительно спокойного и равномерного физического развития. В этот период происходит дальнейшее психофизиологическое развитие ребенка, обеспечивающее возможность систематического обучения. Развитие психики детей этого возраста осуществляется главным образом на основе ведущей деятельности — учения. На первый план выходят познавательный, социальный мотивы и мотив достижений, проявляющийся в стремлении к получению результата. В этом возрасте возникает множество позитивных изменений и преобразований.

Возрастные особенности обучающихся 11-14 лет - возраст пытливого ума, жадного стремления к познанию, возраст кипучей энергии, бурной активности, инициативности, жажды деятельности. Заметное развитие в этот период приобретают волевые черты характера подростка - настойчивость, упорство в достижении цели, умение преодолевать препятствия и трудности.

Возрастные особенности обучающихся 15 лет - важная особенность подросткового возраста - формирование активного, самостоятельного, творческого мышления, под влиянием окружающей среды в процессе целенаправленного воспитания происходит формирование мировоззрения подростков, их нравственных убеждений и идеалов.

Набор в объединение - свободный, по желанию ребенка и согласия родителей, независимо от объема их знаний, умений и навыков.

Наполняемость группы — 7-10 человек.

**Актуальность** программы «Квадромир». Отрасль беспилотных летательных аппаратов (БЛА) является относительно новой и уже сейчас к ней проявляют большой интерес. Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна - это новое слово в науке и технике. Поэтому данный курс предполагает знакомство с технологией БЛА, получение знаний и опыта по конструированию, моделированию и программированию беспилотных летательных аппаратов, обучение применению БЛА.

**Новизна** программы заключается в формировании условий для развития образования, обеспечивающее расширенные возможности обучающихся получить знания из различных областей науки и техники в интерактивной форме: «Исследовать – действовать - знать – уметь», развивать у молодого поколения инициативность, критическое мышление, способность к нестандартным решениям.

**Отличительная особенность** данной дополнительной общеобразовательной программы заключается в том, что в ней объединены: начальное инженерное проектирование, программирование микроконтроллеров и микропроцессоров и отведена доля на спортивную деятельность радиуправления моделями БЛА, технического прогресса, новых технологий. Программа дает возможность развивать склонности к техническому творчеству и развить конструкторские способности.

**Педагогическая целесообразность** дополнительной общеобразовательной программы

«Квадромир» заключается в том, что она спроектирована с учетом образовательных потребностей детей, родителей, социума. Учтены особые образовательные потребности разных категорий детей. Преимущество данной программы выражено в том, что её содержание качественно отличается от общеобразовательных программ аналогичной тематики и основывается на анализе научно - популярной и учебной литературы по теме. Специфика предполагаемой деятельности детей обусловлена тем, что она дает обучающимся понимание практических основ работы с БЛА. Открывает возможности не

только изучить основы работы БЛА, но и увидеть, как их можно использовать для решения разнообразных задач, максимально реализовав творческие способности.

Адресат программы и возрастные особенности обучающихся. Программа адресована для обучающихся 10 - 17 лет.

11-14 лет- в этот период происходят быстрые количественные изменения и качественные перестройки в организме. Ребенок быстро растет (5-6, а то и 10 см в год). С интенсивным ростом скелета и мышц происходит перестройка моторного аппарата, которая может выражаться в нарушениях координации движений (говорят: стал таким неуклюжим). Развитие нервной и сердечно-сосудистой систем не всегда успевает за интенсивным ростом, что может при большой физической нагрузке приводить к обморокам и головокружению.

Повышается возбудимость нервной системы под влиянием усиленного функционирования желез внутренней секреции. В этом возрасте нередко появляется раздражительность, обидчивость, вспыльчивость, резкость (дети порой сами не понимают, что с ними происходит, что побуждает их на ту или иную реакцию). Появляется острая потребность в самоутверждении, стремлении к самостоятельности - оно исходит из желания быть и считаться взрослым.

15-17-для этого возраста часто характерным является определенное отчуждение от взрослых и усиление авторитета группы сверстников. Такое поведение имеет глубокий психологический смысл. Это период взросления, очень непростое время, которое приносит много трудностей, особенно родителям и учителям. Важность этого периода определяется тем, что в это время закладываются основы и намечаются общие направления моральной и социальной установки личности.

Происходит самоопределение, самоутверждение. Значительное время нужно выделить общению, обмену информацией, активно слушать. Учить воспринимать себя и других. Барьеры в общении можно преодолеть через занятия, выстроив дружескую, спокойную атмосферу.

**Наполняемость группы** 10-12 человек.

**Объём и сроки реализации программы**– 72 часа, реализуемые в течение 1 года (36 недель)

**Режим занятий (периодичность и продолжительность)** - 2 раза в неделю, по 2 академических часа продолжительностью 45 минут(в соответствии с нормами Сан Пина, с перерывом в 10 минут между занятиями).

## **1.2. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

**Цель программы:** формирование знаний в аэрокосмической области и опыта по конструированию, моделированию и программированию средствами беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

### **Задачи программы**

#### **Образовательные:**

- формировать представления о разнообразии конструктивных особенностей и принципов работы квадрокоптеров;
- формировать умения работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3Э-редакторами, визуальными студиями и компиляторами);
- обучать основам съемки и монтажа фото и видео;
- формировать навыки программирования;
- формировать умения и навыки наставничества через занятия техническим творчеством.

#### **Развивающие:**

- развивать у детей интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития БЛА;

- развивать умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач;

#### Воспитательные:

- развивать коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- воспитывать чувство патриотизма.

## 1.2. Планируемые результаты

В результате обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Квадромир» обучающиеся получают следующие результаты:

#### Предметные:

- сформированы представления о разнообразии конструктивных особенностей и принципов работы квадрокоптеров;
- сформированы умения работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3Э-редакторами, визуальными студиями и компиляторами);
- сформированы умения и навыки съемки и монтажа фото и видео;
- сформированы навыки программирования;
- сформированы умения и навыки наставничества через занятия техническим творчеством.

#### Метапредметные:

- сформирован интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития БЛА;
- развиты умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач;

#### Личностные:

- сформированы коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- сформировано чувство патриотизма.

## 1.4 Содержание программы Учебный план

N п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
<b>Модуль «Квадромир». 72 часа</b>					
<b>Раздел 1. «Что такое квадрокоптер». 10 часов</b>					
1	Вводное занятие. «IT-технологии Российской Федерации». Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды квадрокоптеров.	4	3	1	Тестирование (очно-дистанционно)
2	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	4	3	1	онлайн-тестирование

3	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	2	1	1	Презентация(очно-дистанционно)
<b>Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (8 часа)</b>					
1	Знакомство с квадрокоптерами Tello, Coex Клевер 4PRO. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	4	2	2	Опрос(очно-дистанционно)
2	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	4	2	2	онлайн-тестирование
<b>Раздел 3. Визуальное пилотирование (54часов)</b>					
1	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров	2	1	1	онлайн-тестирование
2	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	4	1	3	Пробные полёты/онлайн-тестирование
3	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	10	2	8	Пробные полёты/онлайн-тестирование
4	Полёты на коптере. Взлет.	5	1	4	Пробные полёты/онлайн-тестирование
5	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	10	2	8	Пробные полёты/онлайн-тестирование
6	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	10	2	8	Пробные полёты/онлайн-тестирование
7	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки	10	4	6	Съёмка фотои видео. (Очно/дистанционно)
8	Соревнование	2		2	

<b>Итого часов:</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	
---------------------	-----------	-----------	-----------	--

## Содержание программы .

### Модуль «Что такое квадрокоптер».72 часа

#### Раздел1. «Что такое квадрокоптер». 10 часов

Теория. (очно-дистанционно).Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бес коллекторные и коллекторные моторы

Практика. (очно-дистанционно) Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом

#### Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (8 часа)

Теория. (очно-дистанционно) Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка.

Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Практика. (очно-дистанционно) Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры.

#### Раздел 3. Визуальное пилотирование (54 часов)

Теория. (очно-дистанционно) Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.

Практика. (очно-дистанционно) Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера.

Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отработка прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории . Аэрофотосъемка.

#### Соревновательный этап среди учащихся . 2 часа

**Выполнение полетов на время.**

### 1.5. Формы контроля и их периодичность

Основными видами отслеживания результатов освоения программы являются входной, промежуточный и итоговый контроль. Осуществляется контроль следующим образом:

«**Входной контроль**» проводится на первом занятии. Форма проведения: тестирование, практические задания;

«**Текущий контроль**» проводится после каждого раздела. Формы проведения: Пробные полёты/ онлайн-тестирование.

«Промежуточный контроль» проводится в конце первого полугодия в форме тестирования;

«**Итоговый контроль**» (итоговая диагностика) проводится по завершении всей программы.

Форма проведения: Соревнование среди учащихся.

#### **Метапредметные и личностные результаты:**

Текущий контроль проводится с использованием метода педагогического наблюдения в ходе осуществления практических заданий.

В конце периода обучения проводится анализ качества данной программы (содержания и организационных моментов) и по необходимости проводится коррекция программы.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Методическое обеспечение

Образовательный процесс по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Квадромир» реализуется в очной форме с использованием электронных (дистанционных) технологий. Программа рассчитана на ознакомление обучающихся с БПЛА, получения необходимых умений и навыков. Она носит выраженный деятельностный характер, создаёт возможность активного практического погружения детей в мир квадрокоптеров.

Программа состоит из 3 разделов, каждый из которых нацелен на решение определённых задач.

**Первый раздел** «Что такое квадрокоптер». Знакомит подростков с квадрокоптером и его технологическими характеристиками.

**Второй раздел** «Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера» предполагает обучение обучающихся настройкам и управления квадрокоптерами.

**Третий раздел** «Визуальное пилотирование» предполагает обучение обучающихся технологиям управления полетами и аэрофотосъемки.

**Формы организации образовательного процесса** подбираются с учетом цели и задач, специфики содержания данной образовательной программы и возраста обучающихся. Используемые групповая, индивидуальная, индивидуально- групповая, электронная (дистанционная) формы.

**Формы взаимодействия субъектов образовательного процесса** в случае электронного обучения с применением дистанционных технологий предусматривается взаимодействие с педагогом, обучающимися, родителями– помощниками в техническом обеспечении образовательного процесса.

**Формы занятий:** интегрированные, демонстрация-объяснение, практические занятия, аэрофотосъемка

#### Методы:

- метод ассоциаций, который позволяет олицетворять себя с изображаемым героем);
- метод «открытий» - это творческая деятельность которая порождает новую идею;
- метод проектно – конструкторский предполагает создание произведений изобразительной и декоративно – прикладного искусства;
- метод SCRUM– метод образного мышления и создания интерактивной игры.

**Приемы:** показ способов и действий; показ образца; вопросы (требующие констатации; побуждающие к мыслительной деятельности); указание (целостное и дробное); пояснение; объяснение; педагогическая оценка; введение элементов соревнования; создание игровой ситуации, работа в дистанционной оболочке Zoom.

Педагогические технологии, используемые в представлении программного материала:

№	Наименование технологии, методик	Характеристика технологий в рамках образовательной программы
1	Технология группового обучения	С помощью групповой технологии учебная группа, поделённая на подгруппы, решает и выполняет конкретные задачи таким образом, что виден вклад каждого обучающегося.
2	Технология исследовательской	Способствует созданию проблемных ситуаций и активной деятельности обучающихся по их



	деятельности	разрешению, в результате происходит поиск новых познавательных ориентиров.
3	Технология проектной деятельности	С помощью технологии проектирования происходит развитие творческого мышления обучающихся
4	Игровая технология	Обеспечивает личностную мотивационную включенность каждого обучающегося, что значительно повышает результативность обучения по программе. У обучающихся формируются способности анализировать, исследовать, систематизировать свои знания, обосновывать собственную точку зрения генерировать новые идеи, что повышает продуктивность их творческой и интеллектуальной деятельности.
5	Здоровьесберегающая технология	Благодаря этим технологиям обучающиеся учатся жить вместе и эффективно взаимодействовать. Они способствуют активному участию самого обучающегося в освоении культуры человеческих отношений, в формировании опыта здоровьесбережения, который приобретается через постепенное расширение сферы общения и деятельности ребёнка, становления самосознания и активной жизненной позиции на основе воспитания и самовоспитания, формирования ответственности за свое здоровье, жизнь и здоровье своих товарищей.
6	Электронные (дистанционные) технологии	С помощью этих процессов происходит подготовка и передача информации обучающемуся, через компьютер (дистанционно)

## 2.1. Условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Квадромир»

### Материально-техническое обеспечение

Занятия проходят в кабинетах «Точки Роста» на 15 рабочих мест, которые полностью оснащены необходимой мебелью, оборудованием, компьютерами, проектором, различными компьютерными программами и литературой. Условия для занятий соответствуют санитарно — гигиеническим нормам.

№	Средство обучения	Количество единиц на группу
1	Проектор с экраном (мультимедиа)	1 комплект
2	Цифровой фотоаппарат	1 шт
3	Квадрокоптеры	3 шт
4	Компьютер	10 шт
5	Программа Tella	3 шт
6	Бумага для черчения и рисования (А-4, А5 3)	10 шт.

## Информационно-методическое обеспечение:

Сборник дидактических материалов: сценарии мероприятий «Твой первый квадрокоптер», «Полетаем вместе», технологические карты открытых занятий «Дроны с нуля», творческие тесты «В мире ЗД».

Дидактические материалы:

Аудио источники «Учебный квадрокоптер», видео источники «Как устроен квадрокоптер».

Интернет источники

[http://muIIcopterwiki.ru/mdex.php/Полевые контролеры.](http://muIIcopterwiki.ru/mdex.php/Полевые_контролеры)

<http://habrahabr.ru/post/227425/>, <http://habrahabr.ru/company/technoworks/blog/16437/>.

## Кадровое обеспечение

Реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществляет педагог с высшим образованием, с соответствием занимаемой должности и соответствующей программе подготовки.

## Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Квадромир». 72 часа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Модуль № 1 «Что такое квадрокоптер». 72 часа</b>								
<b>Раздел 1. «Что такое квадрокоптер». 10 часов</b>								
1	Сентябрь			Беседа. Практическое занятие Неаудиторная/дистанционная	4	Вводное занятие. «IT-технологии Российской Федерации». Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды квадрокоптеров.	<a href="https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt">https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt</a>	Тестирование (очно-дистанционно)
2	Сентябрь			Практическое занятие Неаудиторная/дистанционная	4	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей.	<a href="https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt">https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt</a>	айн-тестирование

						Бесколлекторные и коллекторные моторы.	pzUSt	
3	Сентябрь, октябрь			Практическое занятие Неаудиторная/дистанционная	2	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	<a href="https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt">https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt</a>	Презентация(очно-дистанционно)
<b>Раздел 2. «Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера»8 часов</b>								
5	Октябрь			Практическое занятие Неаудиторная/дистанционная	4	Знакомство с квадрокоптерами Tello, Coax Клевер 4PRO. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	<a href="https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt">https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt</a>	Опрос(очно-дистанционно)
6	Октябрь		12.25-13.05 13.40-14.20	Коллективная работа, индивидуальная работа Неаудиторная/дистанционная	4	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	<a href="https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt">https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt</a>	онлайн-тестирование
<b>Раздел 3. «Раздел 3. Визуальное пилотирование». 54 часа</b>								
9	Декабрь			Практикум занятия, игры. Неаудиторная/дистанционная	2	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров	<a href="https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt">https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt</a>	Пробные полёты/онлайн-тестирование

10	Декабрь			Самостоятельная работа Неаудиторная/дистанционная	4	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	<a href="https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt">https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt</a>	Пробные полёты/онлайн-тестирование
1	январь февраль			Коллективная работа Неаудиторная/дистанционная	10	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	<a href="https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt">https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt</a>	Пробные полёты/онлайн-тестирование
	Март-апрель			Коллективная работа Неаудиторная/дистанционная	5	Полёты на коптере. Взлет.	<a href="https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt">https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt</a>	Пробные полёты/онлайн-тестирование
	апрель			Самостоятельная работа Неаудиторная/дистанционная	10	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	<a href="https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt">https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt</a>	Пробные полёты/онлайн-тестирование
	май				10	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.		Пробные полёты/онлайн-тестирование

				10	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки		Съёмка фото видео. (Очно/дистанционно)
	май		Коллективная работа Неаудиторная/дистанционная	2	Соревнование	<a href="https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt">https://us04web.zoo.m.us/j/72515715918?pwd=SUdQWmhHUU5tSTILZWpzUSt</a>	
<b>Итого:</b>				<b>72</b>			

## 2.1. Оценочные материалы

Для индивидуального развития ребенка имеет огромное значение отслеживание, фиксация динамики развития его достижений, педагогический мониторинг. Корректный разбор ошибок, недостатков и совместное с педагогом определение перспектив дальнейшего развития. В связи с этим программа предусматривает следующую систему отслеживания результатов:

<b>Входная диагностика</b>		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Полное отсутствие представлений о данном направлении	Имеются представления о данном направлении	Знание технологии изготовления квадрокоптера
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологией</i>		
Незнание терминологии изучаемого курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Знание терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки предусмотренные программой</i>		
Неумение пользоваться (слабое умение) пользоваться колющими и режущими инструментами, клеящими составами; неумение пользоваться инструкционно-технологическими картами	Умеет правильно пользоваться распространенными инструментами, имеет представление о пользовании инструкционно-технологической картой. Имеются небольшие навыки работы с природным материалом, с пряжей, нитками	Умение правильно пользоваться инструментами, умение работать с инструкционно-технологической картой. Имеются навыки работы с природным материалом, с пряжей
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		

Отсутствия творчества в работе	Небольшие проявления творчества в освоении учебного материала	Умеренное проявление творчества в освоении учебного материала
<b>Критерии 5: Самостоятельность</b>		
Неумение работать самостоятельно	Эпизодические применения самостоятельности работы	Периодическое применения самостоятельности в работе
<b>Текущая диагностика</b>		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Отсутствие знаний (слабые знания) технологии изготовления изделий, незнание правил обращения со специальными инструментами	Незначительные пробелы в знании технологии изготовления изделий	Прочное знание технологии изготовления изделия
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабое знание терминологии курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Знание терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		
Слабое умение пользоваться специальными инструментами, слабые навыки работы с инструкционно-технологическими картами, слабые навыки выполнения изделий	Умение правильно пользоваться большей частью специальных инструментов, умение выполнять изделия при небольшой поддержке педагога	Уверенная работа с инструкционно-технологической картой; целесообразное использование инструментов, аккуратность, экономичность в расходовании материалов, прочные умения и навыки работы
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Отсутствие творчества в работа	Сочетание репродуктивных и творческий навыков	Выдвижение новых идей, стремление их воплотить в своей работе
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Неумение работать самостоятельно	Сочетание навыков самостоятельной работы под руководством и контролем педагога	Стремление как можно чаще проявлять самостоятельность в работе
<b>Итоговая диагностика</b>		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Слабое знание технологии изготовление изделий, слабое знание правил безопасности труда	Незначительные пробелы в знании технологии изготовления изделий	Прочное знание изготовление изделий
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабое знание терминологии курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Отсутствие пробелов в знании терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		

Допускает ошибки в технологии изготовления изделий, неаккуратность в работе, ошибки в обращении со специальными инструментами, слабые навыки работа с технологической картой	Умение разрабатывать собственные эскиз изделия, допускаются незначительные ошибки в технологии изготовления изделия, присутствие навыком аккуратности, экономичности в работе с материалами, соблюдение правил техники безопасности под контролем педагога	Уверенная работа с технологической картой; умение разрабатывать собственный эскиз изделия и технологию его изготовления; целесообразное использование инструментов, аккуратность, экономичность в расходовании материалов
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Слабые проявления творчества	Умеренные проявления творчества в работе	Проявление индивидуального творческого подхода к выполнению любого изделия
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Слабые навыки самостоятельной работы	Умеренное проявление самостоятельности в работе	Высокоразвитое умение самостоятельно, без помощи педагога, выполнять изделия

## 2.2. Список литературы

### Для педагога:

1. Джейсон Бриггс. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс. — МИФ. Детство, 2018. — 320 с.
2. Бреннан, К. Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг. — Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
3. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. — Гомель: ИПП «Сож», 1999. — 88 с.
4. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 99
5. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.

### Для обучающихся:

1. Попов Н. И., Емельянова О. В. Динамические особенности мониторинга воздушных линий электропередачи с помощью квадрокоптера // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - №2 [Электрон. ресурс] URL: <http://cyberleninka.ru/>
2. Полетные контроллеры. [Электрон. ресурс]. URL:

[http://multicopterwiki.ru/index.php/Полетные\\_контроллеры](http://multicopterwiki.ru/index.php/Полетные_контроллеры)

3. Продолжительность полета электрического беспилотного вертолета  
[Электрон.ресурс]: URL: <http://forum.rcdesign.ru/blogs/174358/blog18412.html>



