

Управление образования администрации  
Промышленновского муниципального округа  
муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение  
«Журавлёвская основная общеобразовательная школа».

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «\_22\_»\_\_03\_2021 г.  
Протокол №\_5\_\_\_\_\_

Утверждаю:  
Директор МОБУ «Журавлёвская ООШ»  
\_\_\_\_\_ Савенков П.Г.  
«\_22\_»\_\_03\_\_\_\_\_2021 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Беспилотные летательные аппараты».**

**Начальный уровень.**

**Возраст обучающихся: 11 - 14 лет.**

**Срок реализации: 1 год.**

**Составитель:**  
Попов Сергей Сергеевич,  
учитель технологии.

с. Журавлево, 2020г.

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка .....	3
1.2. Цель и задачи программы .....	5
1.3. Содержание программы .....	6
1.3.1. Учебно-тематический план .....	6
1.3.2. Содержание учебно-тематического плана .....	6
1.4. Планируемые результаты .....	7

### РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ .....

2.1. Календарный учебный график .....	8
2.2. Условия реализации программы .....	8
2.3. Формы аттестации / контроля .....	9
2.4. Оценочные материалы .....	9
2.5. Методические материалы .....	10
2.6. Список литературы .....	10
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	11

## РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные летательные аппараты» имеет техническую направленность и реализуется в рамках Типовой модели мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами.

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Настоящая программа 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.

**Данная программа разработана в соответствии:**

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (от 29.05.2015 г. № 996-р);
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»; Распоряжением Коллегии Администрации Кемеровской области от 26.10.2018 № 484-р «О реализации мероприятий по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Кемеровской области»;
- Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. № 28, вступившие в силу 01.01.2021 г. «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

#### **Актуальность программы**

В настоящее время наблюдается рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БАС. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

### ***Отличительные особенности программы***

Настоящая образовательная программа позволяет начинать занятия сразу на уже готовых моделях квадрокоптеров. Это позволяет демонстрировать детали механизмов как отдельно, так и в комплексе, изучать их функции и технические характеристики. Что в последующем позволяет моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить учащихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами. Содержание программы интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Программа предоставляет учащимся возможность освоения учебного содержания с учетом их уровня общего развития, способностей и мотивации.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков(возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;

### ***Адресат программы***

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего школьного возраста (11 – 14 лет), проявляющих интерес к техническому творчеству

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

**Срок реализации программы:** 34 академических часа

**Формы обучения:** очная

**Режим занятий:** 1 раз в неделю

**Количество обучающихся в группе:** 10 человек

**Состав группы:** постоянный

**Особенности набора детей:** свободный

**Уровень реализации данной программы:** ознакомительный.

### ***Режим занятий, периодичность и продолжительность***

Обучающиеся занимаются 1 раз в неделю 1 час (1 раз по 45 минут с перерывом на 5 минут).

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

Образовательный процесс (занятия) осуществляется в группах. Состав группы постоянный; количество обучающихся в группе – 10 человек.

Участнику предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в

решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.

## **1.2. Цель и задачи программы.**

### ***Цель программы:***

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых навыков по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация беспилотных авиационных систем. Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

### ***Задачи программы:***

#### ***1. Личностные:***

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

#### ***2. Метапредметные:***

- сформировать знания техники безопасности при выполнении работ по применению БПЛА;
- сформировать навыки программирования, конструирования и прототипирования;
- сформировать навыки учебного труда, самоконтроля, самостоятельного добывания знаний;
- сформировать навыки проектной и исследовательской деятельности;
- сформировать умение оценивать и анализировать ход и результаты своей деятельности обучающимися, умения и навыки работы в сотрудничестве, коммуникативные умения.

#### ***3. Предметные (образовательные):***

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

### 1.3. Содержание программы

#### 1.3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Все го	Теория	Практика	
	<b>Раздел 1. Введение.</b>	2	2		
1	Введение. Содержание курса. Т.Б. История развития квадрокоптеров.	2	2		Опрос
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Основы электричества.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
2.1	Основы электричества. Сборка элементарных цепей.	2	2		Тест
2.2	Работа с мультиметром. Основы пайки. Техника безопасности при выполнении пайки.	1		1	Тест
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Пилотирование квадрокоптера</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	
3.1	Инструктаж по ТБ полетов. Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	1	1		Опрос
3.2	Учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	10	2	8	Контрольный полет
3.3	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка. Установка и подключение радиоприёмника и видеоборудования.	2	1	1	Контрольный полет
3.4	Работа в группах над собственным проектом.	8	1	7	Защита проекта
<b>ВСЕГО:</b>		<b>34</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	

#### 1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

##### Раздел 1. Введение.

*Теория:* Знакомство с учебным планом программы. Инструктаж по ТБ. Правила поведения и распорядок работы. Организация рабочего места.

Вводная лекция о содержании курса, техника безопасности. история развития квадрокоптеров.

##### Раздел 2. Основы электричества.

##### Тема 2.1. Основы электричества. Сборка элементарных цепей.

*Теория:* Электричество. Последовательное и параллельное подключение элементов цепи. Изучение устройства базовых элементов цепи: светодиод, кнопка, резистор, транзистор, конденсатор. Изучение устройства базовых элементов цепи: светодиод, кнопка, резистор, транзистор, конденсатор.

**Практика:** Светящийся диод, втящийся диод и расчет характеристик, два светящихся диода, соединенных последовательно, с расчетом характеристик. Сборка цепи, состоящей из всех изученных элементов цепи.

**Тема 2.2. Работа с мультиметром. Основы пайки. Техника безопасности при выполнении пайки.**

**Теория:** Принципы работы с мультиметром. Основы для начинающих, техника безопасности, технология, виды и материалы.

**Практика:** Собрать цепь и измерить ее характеристики. Распайка микросхем. Пайка контактов.

**Раздел 3. Пилотирование квадрокоптера.**

**Теория:** Теория управление полётом мультикоптера. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.

**Практика:** Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования. Работа в группах над собственным проектом.

#### **1.4. Планируемые результаты**

**По окончании 1 года обучения учащийся будет знать:**

определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;  
технологии создания коптеров;  
правила безопасной работы;  
основные компоненты коптера;  
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;  
основные приемы конструирования летательных аппаратов;  
законы аэродинамики;

**Будет уметь:**

подбирать корпус, соответствующие цепи, подбирать цвета для изделий;  
читать схемы,  
самостоятельно собирать поделки по схемам, выбирать изделия, которые сами дети будут выполнять.  
обращаться с колющими и режущими инструментами, клеящими составами,

**В результате обучения по программе учащиеся приобретут такие личностные качества как:**

- уважительное отношение к культуре своего народа;
- ответственное отношение к обучению;
- готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию в области научных технологий;
- бережное отношение к духовным ценностям;
- нравственное сознание, чувство, поведение на основе сознательного усвоения общечеловеческих нравственных ценностей;
- эстетические потребности, ценности и чувства.

**В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы такие метапредметные компетенции как:**

- осваивать способы решения проблем творческого и научного характера и определения наиболее эффективных способов достижения результата;
- организовывать сотрудничество с педагогом и сверстниками, работать в группе;
- владеть основами самоконтроля, самооценки;
- продуктивно общаться и взаимодействовать;
- развивать художественные, психомоторные, коммуникативные способности;
- развивать наблюдательность, ассоциативное мышление, эстетический и художественный вкус и творческое воображение.

## **РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1. Календарный учебный график**

**Количество учебных недель – 34**

**Количество учебных дней – 170**

**Продолжительность каникул – 30**

**Даты начала и окончания учебных периодов / этапов – с 1 сентября по 31 мая.**

### **2.2. Условия реализации программы**

#### **1. Материально-техническое обеспечение:**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование товара</b>	<b>Назначение/краткое описание функционала оборудования</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>Кол – во.</b>
1	Конструктор квадрокоптер	Набор для сборки квадрокоптера	Шт.	10
2	Радиоуправляемый квадрокоптер тип 1.	Коптер для начального знакомства, отработки азов пилотирования	Шт.	10
3	Радиоуправляемый квадрокоптер тип 2	Коптер для обучение аэросъемке, настройке и обслуживанию БАС	Шт.	1
4	Карта памяти		Шт.	1
5	3D принтер	Знакомство с принципами 3D- печати	Шт.	1
6	Ноутбук тип 1.	Работа с ПО БПЛА	Шт.	1
7	Ноутбук тип 2.	Работа с ПО БПЛА	Шт.	1
8	Пластик для 3D принтера		Шт.	10
9	Комплект мебели	Размещение учеников в учебном кабинете		

## **2. Информационное обеспечение:**

Наглядные пособия, видеофрагменты, образцы авиамodelей, шаблоны, технологические карты, образцы материалов, интернет – источники.

## **3. Кадровое обеспечения:**

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт) код А и В с уровнями квалификации 6, обладающий профессиональными компетенциями в предметной области.

### **2.3. Формы аттестации / контроля**

#### **1. Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:**

##### **Формы проверки результатов:**

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

##### **Виды контроля:**

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

##### **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:**

- выполнение практических полётов (визуальных и сFPV);
- практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров;
- творческие задания (подготовка проектов и их презентация).

### **2.4. Оценочные материалы.**

*Формы и методы оценивания результатов:* педагогическое наблюдение, создание ситуаций проявления качеств, умений, навыков, устный анализ творческих заданий и самостоятельных работ, беседа, соревнования, индивидуальные и коллективные технические проекты; тесты; проект-пробы.

##### *Итоговая работа:*

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов.

### **2.5. Методические материалы.**

Учебно-методический комплекс к программе «ПРОкоптер» включает:  
Сборник тестовых заданий к теме: «Сборка и настройка квадрокоптера».  
Ход проведения соревнований «Полёты от первого лица»;  
Сборник практических заданий по теме: «Учебные полёты».

## 2.6. Список литературы

### Основная литература:

#### - для педагога:

1. Днищенко В.А. «500 схем для радиолюбителей. Дистанционное управление моделями» / В.А. Днищенко. – СПб: Наука и техника, 2007г.;
2. Догери М. «Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА» / – М. Догери. - Гранд Мастер, 2017 г.;
3. Жураховская Л.Ю. «Настольная книга педагога дополнительного образования» / Л.Ю. Жураховская. – Инфоурок, 2015 г.;
4. Килби Б., Килби Т. «Дроны с нуля» / Б. Килби, Т. Килби. – Лабиринт, 2017 г.;
5. Либерман Л. «Юный автомоделист» / Л. Либерман. – Русское слово, 2016 г.;
6. Фетисов В., Неугодникова Л., Адамовский В., Красноперов Р. «Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние» / В. Фетисов, Л. Неугодникова, В. Адамовский, Р. Красноперов. – Арсенал-инфо, 2017 г.;
7. Яценков В. С. «Твой первый квадрокоптер. Теория и практика» / В.С. Яценков. - БХВ-Петербург, 2016 г.

#### - для учащихся:

1. Горский В. А. «Техническое конструирование» / В.А. Горский. - М.: Дрофа, 2010 г.;
  2. Злобин В. Л., Зусман А.В. «Месяц под звёздами фантазии» / В.Л. Злобин, А.В. Зусман. – Кишинев, 2006 г.;
  3. Колотилов В., Савинкин В., Иванов Ю., Трефилов Ф., Рузаков В. «Техническое моделирование и конструирование» / В. Колотилов, В. Савинкин, Ю. Иванов, Ф. Трефилов, В. Рузаков. - М.: Просвещение, 1983 г.
  4. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>  
<https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>  
<http://alexgyver.ru/quadcopters/>
- Наглядные материалы: ноутбук, проектор, интерактивная доска. Таблицы, схемы, в которых даётся систематизированная характеристика различных технических устройств

### Интернет-ресурсы:

1. СОЕХ собери свой квадрокоптер URL <https://ru.coex.tech/>
2. DJI Go 4: Как использовать брекетинг автоэкспозиции, чтобы получить лучшие аэрофотоснимки URL <https://coptertime.ru/reviews/sovety/dji-go-4-kak-ispolzovat-breketing-avtoekspozitsii-chtoby-poluchit-luchshie-aerofotosnimki/>
3. TelloFPV для Android URL <http://protello.com/new-dji-tello-tellofpv/>
4. Выбор комплектующих для съемочного квадрокоптера URL <https://www.infoconnector.ru/vybor-komplektuyushchikh-dlya-kvadrokoptera/>
5. Как выбрать квадрокоптер: детальная инструкция для начинающих URL <https://geeksus.ru/kak-vybrat/kak-vybrat-kvadrokopter/>
6. Обработка данных аэрофотосъемки с БПЛА URL <https://russiandrone.ru/publications/obrabotka-dannykh-aerofotosemki-s-bpla/>
7. Съёмка с квадрокоптера от А до Я. URL <https://mykvadrocopter.ru/semka-s-kvadrokoptera//>

### **Правила выбора темы проекта.**

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

**Правило 1.** Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

**Правило 2.** Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

**Правило 3.** Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

**Правило 4.** Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

**Правило 5.** Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

**Правило 6.** Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

**Правило 7.** С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

### **Примерные темы проектов:**

Моделирование квадрокоптера.

Проектирование полета над трассой с препятствиями.

Программирование автономного взлета и посадки квадрокоптера.

Видео нарезка полетов.

Организация гонки квадрокоптеров.

Применение квадрокоптеров.

Проектирование квадрокоптера-транспортника.