

муниципальное учреждение дополнительного образования  
Центр детского творчества

РАССМОТРЕНО  
на педагогическом совете  
МУ ДО ЦДТ  
Протокол № 2 от «01» июня 2023 г.



Директор МУ ДО ЦДТ  
Сазонова В.Н.  
Приказ № 50 от «02» июня 2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

**технической направленности**

**«Лаборатория дронов»**

Уровень освоения программы: ознакомительный

Возраст обучающихся: 10-13 лет

Срок реализации: 1 год

**Составитель:** Петров Сергей Валерьевич,  
педагог дополнительного образования

с. Аксарка  
2023 г.

## **РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Пояснительная записка**

Современное состояние общества требует интенсивного развития передовых наукоемких инженерных дисциплин, масштабного возрождения производств и глубокой модернизации научно-технической базы. В связи с этим ранняя инженерная подготовка подростков по профильным техническим дисциплинам, дальнейшая профессиональная ориентация в секторы инновационных производств особенно важна.

В настоящее время отрасль беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является относительно новой, но уже стала очень перспективной и быстроразвивающейся. Одно из главных преимуществ БПЛА – исключение человеческого фактора при выполнении поставленной задачи, который особенно сказывается в опасных для жизни человека задачах. Очень скоро БПЛА станут неотъемлемой частью повседневной жизни: мы будем использовать БПЛА не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в проведении воздушного мониторинга общественной и промышленной безопасности, участие в поисково-спасательных операциях, метеорологические исследования, разведка, мониторинг сельскохозяйственных угодий, доставка грузов, кинематография, изобразительное искусство, обучение и многое другое. Дополнительное роботизированное навесное оборудование позволяет добиться высокого уровня точности измерений и автоматизации выполнения полетных операций.

Статистика приводит данные – на одного профильного специалиста в БПЛА-строительстве приходится более десяти специалистов в смежных направлениях (химические производства, новые материалы, системы связи и прочее). Таким образом, подготовка специалистов в отрасли БПЛА-строительства является важнейшей задачей не только опережающего технического развития, но и экономической стабильности.

#### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Лаборатория дронов» имеет техническую направленность.

#### **Актуальность программы**

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория дронов» в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. В настоящее время наблюдается повышенный интерес 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 увеличению возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Именно поэтому важно правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Настоящая образовательная программа позволяет не только получить ребенку инженерные навыки моделирования, конструирования, программирования и эксплуатации БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над

разноуровневыми техническими проектами, а также нацеливает на осознанный выбор в дальнейшем вида деятельности в техническом творчестве или профессии: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, программист БПЛА, оператор БПЛА.

### **Отличительные особенности программы**

Программа интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. В основе программы - комплексный подход в подготовке обучающихся. Современный оператор беспилотных летательных аппаратов должен владеть профессиональной терминологией, разбираться в сборочных чертежах агрегатов и систем беспилотных летательных аппаратов, иметь навык по пилотированию в любых погодных условиях, сборке и починке БПЛА.

Также она направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность школьника. Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в объединениях дополнительного образования БПЛА, далее в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и авиастроительством.

### **Адресат программы**

Программа адресована детям от 10 до 13 лет. Для обучения принимаются все желающие. Программа особенно будет интересна и полезна тем, кто увлекается авиамоделированием, фото и видео съемкой, программированием, дронрейсингом. Наполняемость групп: 4 – 6 человек.

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

Объем программы – 144 часа. Программа рассчитана на 1 года обучения.

### **Режим занятий**

Продолжительность одного академического часа – 40 минут. Перерыв между учебными занятиями – 15 минут. Общее количество часов в неделю – 4 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

### **Форма обучения**

Форма обучения – очная. Возможно обучение с применением дистанционных технологий.

### **Уровень программы**

Уровень программы – начальный. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение обучающимися первоначальных знаний и умений по сборке, управлению и программированию БПЛА.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Форма реализации образовательной программы – традиционная.

Основными, характерными при реализации данной программы формами являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть. Возможно проведение занятий с применением дистанционных технологий.

Основой содержания программы является технология проектной деятельности. С начала обучения прием по созданию творческого проекта от первого этапа «идеи» до последнего этапа «обдумывания и оценки полученного результата», дает возможность обучающимся проявить свои способности, учит находить правильные, оптимальные решения, и получать реальный продукт деятельности. Для поиска оптимального решения поставленной задачи метод «мозгового штурма» позволяет команде обучающихся найти наиболее приемлемое, правильное, неординарное решение.

Технология проектной деятельности позволяет выстроить индивидуальную образовательную траекторию для каждого обучающегося, где они могут работать с удобной для них скоростью.

## 1.2. Цель и задачи

**Цель:** формирование у обучающихся представления об аэротехнологиях через освоение программирования, управления, сборки и конструирования летательных аппаратов.

**Задачи:**

Образовательные:

- научить управлять БПЛА мультироторного типа, коллективно разрабатывать решения поставленной технической задачи;
- изучить области применения БПЛА и цель применения БПЛА в них;
- изучить основные принципы построения летательных аппаратов;
- научить осуществлять аэрофотосъемку;
- научить программировать БПЛА на примере DJI Tello.

Развивающие:

- сформировать интерес к авиамоделированию;
- способствовать развитию психических процессов: познавательных, эмоционально-чувственных, эмоционально-волевых.

Воспитательные:

- воспитывать самостоятельность, ответственность;
- воспитывать усидчивость, умение доводить начатое до конца;
- формировать коммуникативные умения и навыки командной работы.

## 1.3. Содержание программы

### Учебный план

№	Содержание	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	1	1	Наблюдение
2	Введение в аэротехнологии	4	2	2	Наблюдение
3	Полезная нагрузка БПЛА	12	3	9	Наблюдение
4	Сборка и настройка БПЛА	12	4	8	Наблюдение
5	Управление и программирование БПЛА (DJI Tello)	34	6	28	Наблюдение
6	Настройка и управление БПЛА (на примере DJI Mavic Air)	34	6	28	Наблюдение
7	Настройка и управление БПЛА (FPV квадрокоптер)	34	6	28	Наблюдение
8	Проектирование гоночной трассы. Проведение соревнований по дронрейсингу	12	0	12	Участие в соревнованиях
<b>ИТОГО:</b>		<b>144</b>	<b>28</b>	<b>116</b>	

### Содержание учебного плана

(144 часа)

#### 1 Вводное занятие. Инструктаж по ТБ (2 часа)

Теория: Вводное занятие знакомство с обучающимися. Техника безопасности. Правила по ТБ. Правила поведения детей в ЦДТ. Техника безопасности при управлении дроном.

Практика: Знакомство с видами дронов, работа на симуляторе полетов.

## **2 Введение в аэротехнологии (4 часа)**

Теория: Строение летательных аппаратов. Применение БПЛА.

Практика: Работа на симуляторе полетов.

## **3 Полезная нагрузка БПЛА (12 часов)**

Теория: Моделирование в САПР. Программирование на Arduino. Фотограмметрия

Практика: Моделирование сложных геометрических объектов в САПР. Программирование микроконтроллера. Симулятор полетов.

## **4 Сборка и настройка БПЛА (12 часов)**

Теория: особенности сборки летательных аппаратов.

Практика: Сборка и настройка имеющихся дронов. Работа в приложении.

## **5 Управление и программирование БПЛА (DJI Tello) (34 часа)**

Теория: Взлет и посадка. Полет по траектории. Блочное программирование. Аэрофотосъемка. Пилотирование в ручном режиме.

Практика: Базовые операции по управлению БПЛА. Программирование. Проведение аэрофотосъемки. Пилотирование в ручном режиме.

## **6 Настройка и управление БПЛА (DJI Mavic Air) (34 часа)**

Теория: Работа в Приложении DJI GO 4. Особенности ручного управления БПЛА.

Практика: Сборка и настройка DJI Mavic Air. Ручное управление дронами и работа в симуляторе полетов.

## **7 Настройка и управление БПЛА (FPV квадрокоптер) (34 часа)**

Теория: Понятие дронрейсинг. Особенности и виды fpv-дронов. Аэрофотосъемка на высоких скоростях.

Практика: Управление Fpv-дроном, подготовка к соревнованиям по дронрейсингу.

## **8 Проектирование гоночной трассы. Проведение соревнований по дронрейсингу (12 часов)**

Теория: Знакомство с принципами построения трасс.

Практика: Запуски квадрокоптеров, пробные полеты. Проведение гоночных соревнований.

### **1.4. Планируемые результаты**

По результатам освоения программы обучающийся достигнет следующих результатов:

- умеет управлять БПЛА мультироторного типа;
- в группах решать задачи разработки решения поставленной технической задачи;
- программировать DJI Tello;
- знает область применения БПЛА и цель применения БПЛА в них;
- знает и понимает основные принципы построения летательных аппаратов;
- умеет осуществлять аэрофотосъемку.

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

### **2.1. Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение**

##### **Перечень оборудования:**

- учебный кабинет, учебные столы, стулья;
- проектор, экран;

- компьютеры с установленной операционной системой и программным обеспечением Симулятор полетов;
- набор дронов DJI Tello, DJI Mavic Air, FPV квадрокоптер с набором пропеллеров и запасными аккумуляторами.

**Кадровое обеспечение** – реализовывать программу может педагог, имеющий среднее специальное или высшее образование в сфере ИКТ, обладающий достаточными теоретическими знаниями и практическими умениями в области компьютерных технологий, управления БПЛА.

## 2.2. Формы аттестации

Для отслеживания результатов освоения программы используется система методов наблюдения, тестирования и диагностики, участие в конкурсах и фестивалях.

Наблюдение за освоением программы осуществляется в ходе занятий.

Социометрические исследования (анкетирование, диагностика художественно-творческого развития обучающихся) проводятся с целью определения форм работы, вызывающих у обучающихся наибольший интерес, какие темы лучше усваиваются, а какие вызывают затруднения, как развиваются способности подростков.

Текущий контроль осуществляется:

- в начале учебного года — вводный контроль (оценка исходного уровня знаний, умений и навыков, сформированности компетенций учащихся перед началом образовательного процесса),
- в течение учебного года — тематический контроль (определение уровня и качества освоения отдельной части дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, раздела программы или изученной темы).

Промежуточная аттестация обучающихся проводится как оценка результатов обучения за первое полугодие обучения в виде проведения внутренних соревнований по программированию БПЛА и прохождению трассы.

Итогом работы по программе и основанием для аттестации является участие в соревнованиях по управлению, программированию дронов и дронрейсингу.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, журнал выполненных заданий, портфолио.

## 2.3. Оценочные материалы

Для оценивания уровня управления и программирования дронов используется протокол соревнований, в котором указано время прохождения трассы, допущенные ошибки, навыки программирования, а также теоретические знания по типам и целям БПЛА, общим принципам построения летательных аппаратов.

*Оценка результативности  
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы*

<b>Промежуточная диагностика</b>		
Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<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: Участие в соревнованиях. Программирование</i>		

Отсутствие навыков программирования БПЛА	Незначительные пробелы в программировании БПЛА	Программирование без существенных ошибок
<i>Критерий 3: Участие в соревнованиях. Прохождение трассы</i>		
Слабое умение управления дроном. Большое количество ошибок при прохождении трассы.	Умение правильно управлять дроном. Присутствуют незначительные ошибки	Уверенная работа с дроном. Прохождение трассы без ошибок
<b>Итоговая диагностика</b>		
Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<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: Участие в соревнованиях. Программирование</i>		
Отсутствие навыков программирования БПЛА	Незначительные пробелы в программировании БПЛА	Программирование без существенных ошибок
<i>Критерий 3: Участие в соревнованиях. Прохождение трассы</i>		
Слабое умение управления дроном. Большое количество ошибок при прохождении трассы.	Умение правильно управлять дроном. Присутствуют незначительные ошибки	Уверенная работа с дроном. Прохождение трассы без ошибок

## 2.4. Методические материалы

Организации образовательного процесса по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе осуществляется очно, возможно обучение с применением дистанционных технологий, в разновозрастных группах. Комплексные занятия проходят по комбинированному типу, так как включает в себя повторение пройденного, объяснение нового, закрепление материала и подведение итогов.

На занятиях используются следующие *формы и методы реализации программы*.

Различные *формы* учебной работы (вид занятия) существенно повышают эффективность занятий и интерес обучающихся к ним. Программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной, групповой форм учебной работы учащихся. Фронтальная форма предполагает подачу учебного материала всему коллективу учащихся. Индивидуальная форма предполагает самостоятельную работу учащегося. При этом педагог оказывает учащемуся такую помощь, которая не подавляет его активности и способствует выработке навыков самостоятельной работы. В ходе групповой работы учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою работу на основе принципа деятельностного подхода. Групповые занятия позволяют выполнять сложные трудоемкие работы с наименьшими затратами материала и времени. При этом каждый обучающийся отрабатывает приемы на отдельном фрагменте, который является частью целого изделия.

Если говорить о формах учебных занятий, то основная масса учебного времени отводится на лекционно-практические занятия, где оптимально сочетаются теория и практические упражнения. Помимо лекций и практических занятий программа предусматривает выставки, конкурсы профессионального мастерства, тестирование.

Выставки, ярмарки, конкурсы профессионального мастерства позволяют продемонстрировать результаты своих трудов за определенный период времени. Это

позволяет учащимся критически оценивать свои работы, лучше понять их достоинства и недостатки, что является стимулом для дальнейшего творческого роста.

Что касается *методов* работы, то программа предполагает сочетания репродуктивной и творческой деятельности. Во время знакомства с новым материалом деятельность носит репродуктивный характер, так как учащиеся воспроизводят знания и способы действий. Репродуктивная деятельность выражается в форме упражнений. Поиск нового стиля, новых элементов, создания работ по собственному эскизу является примером творческой деятельности.

*Воспитательная составляющая результатов:*

Увлечение ребёнка избранным видом деятельности выражается в проявлении инициативы на занятии, систематическом участии в конкурсах и мероприятиях и результативности деятельности. Способность работать в коллективе и делиться личным опытом. Ответственно относится к результатам выполняемой работы.

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, степень продвинутости по образовательному маршруту, уровень самостоятельности, умение работать в коллективе. Программа позволяет индивидуализировать сложные работы: более сильным детям будет интересна сложная конструкция, менее подготовленным, можно предложить работу проще. Все занятия устроены так, что каждое задание дает возможность ребенку проявлять свои творческие способности, не ограничивая свободу, воображение и фантазию.

Разнообразие профессиональных техник, художественных приемов на занятиях помогает раскрыть индивидуальные возможности и способности каждого, то есть проявить свое я, открыть себя, как личность. Главная особенность занятий - индивидуальный подход к каждому ребенку, научить их работать с разными материалами.

Занятия по программе проводятся на основе общих педагогических *принципов*:

1) Принцип доступности и последовательности предполагает построение учебного процесса от простого к сложному.

2) Учет возрастных особенностей – содержание и методика работы должны быть ориентированы на детей конкретного возраста.

3) Принцип наглядности предполагает широкое использование наглядных и дидактических пособий, технических средств обучения, делающих учебно-воспитательный процесс более эффективным.

4) Принцип связи теории с практикой – органичное сочетание в работе с детьми необходимых теоретических знаний и практических умений и навыков.

5) Принцип результативности – в программе должно быть указано, что узнает и чему научится каждый ребенок.

6) Принцип актуальности предполагает максимальную приближенность содержания программы к реальным условиям жизни и деятельности детей.

7) Принцип деятельностного подхода – любые знания приобретаются ребенком во время активной деятельности.

8) Принцип культуросообразности основывается на ценностях региональной, национальной и мировой культуры, технологически реализуется по средствам культурно-средового подхода к организации деятельности в детском объединении.

9) Принцип гармонии простоты и красоты лежит в основе любого вида деятельности, одновременно является критерием творческой деятельности и результатом в процессе саморазвития творческих способностей.

Занятия строятся таким образом, чтобы учащиеся сознательно и активно овладевали ЗУНами, чтобы у них развивалась творческая активность и самостоятельность. Только с учетом этих принципов могут быть достигнуты высокие результаты в овладении обучающимися знаниями и практическими навыками.

**Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной  
(общеразвивающей) программы «Лаборатория дронов»**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал</b>	<b>Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии</b>	<b>Формы учебного занятия</b>
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	Презентация в Power Point	Информационно-коммуникативный метод.	Лекция
2	Введение в аэротехнологии	Презентация в Power Point	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
3	Полезная нагрузка БПЛА	Презентация в Power Point	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
4	Сборка и настройка БПЛА	Презентация в Power Point	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
5	Управление и программирование БПЛА (DJI Tello)	Презентация в Power Point	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
6	Настройка и управление БПЛА (DJI Mavic Air)	Презентация в Power Point	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
7	Настройка и управление БПЛА (DJI Avata)	Презентация в Power Point	Информационно-коммуникативный метод. Наглядный	Лекция Работа под руководством педагога Самостоятельная работа
8	Проектирование гоночной трассы. Проведение соревнований по дронрейсингу	Презентация в Power Point	Итоговое занятие	Работа под руководством педагога Самостоятельная работа. Участие в соревнованиях

## 2.5 Список литературы

### Для педагога:

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>
2. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>.
3. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
4. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.
5. Редакция Tom's Hardware Guide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25

июня 2014. Режим доступа:

[http://www.thg.ru/consumer/obzor\\_fpv\\_multicopterov/print.html](http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html)

**Нормативно-правовые основания и методические рекомендации,**  
используемые при проектировании дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р).
6. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3).
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196».
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».
11. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
12. Устав МУ ДО Центр детского творчества, утвержденный приказом Управления образования Администрации муниципального образования Приуральский район от 31.03.2016г. № 188.

#### Календарный учебный график

№	Число,	Форма	Кол-	Тема занятия	Форма
---	--------	-------	------	--------------	-------

п/п	месяц	занятия	во часов		контроля
1		Вводное	2	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	Наблюдение
2		Учебно-практическое	4	Введение в аэротехнологии	Наблюдение
3		Учебно-практическое	12	Полезная нагрузка БПЛА	Наблюдение
4		Учебно-практическое	12	Сборка и настройка БПЛА	Наблюдение
5		Учебно-практическое	34	Управление и программирование БПЛА (DJI Tello)	Наблюдение
6		Учебно-практическое	34	Настройка и управление БПЛА (DJI Mavic Air)	Наблюдение
7		Учебно-практическое	34	Настройка и управление БПЛА (FPV квадрокоптер)	Наблюдение
8		Итоговое	12	Проектирование гоночной трассы. Проведение соревнований по дронрейсингу	Участие в соревнованиях