

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ»**

**ПРИНЯТО**

на педагогическом совете  
протокол № 41  
от «30» августа 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

директор МАОУ ДО ЦПС  
Давыдов Д.Г.

Приказ от «30» августа 2024 г.  
№ 01-04-188/2



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«УПРАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫМИ  
ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ»**

Направленность: техническая

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 14-18 лет

Срок реализации: 1 год (108 часов)

Составитель:

Коротких Д.С.,

педагог дополнительного образования

Красноярск

2024

## Пояснительная записка

В настоящее время техническое специальности набирают всё большую популярность. Технические программы обучения ориентированы на знакомство с инженерными специальностями, направлениями в вузах и предприятиях для осознанного выбора карьеры. Они знакомят обучающихся с практическими навыками, помогают в профессиональном самоопределении и готовят к дальнейшему обучению в технических направлениях.

На сегодняшний день БПЛА широко применяются в различных сферах: от геодезии и логистики до киноиндустрии и спасательных операций, поэтому широко востребованы специалисты, обладающие навыками управления беспилотными летательными аппаратами. Программа «Управление беспилотными летательными аппаратами (БПЛА)» отвечает этим запросам общества и рынка труда в условиях стремительного развития технологий.

**Нормативные правовые документы, на основании которых разработана дополнительная общеобразовательная программа:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступ. в силу с 01.03.2023);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (ред. от 21.04.2023);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (с изменениями от 30.08.2024 №10)
- Устав МАОУ ДО ЦПС.

## **Новизна и актуальность**

**Актуальность.** За последнее десятилетие сфера применения беспилотников значительно расширилась. Они используются в различных отраслях экономики - от сельского хозяйства и строительства до доставки товаров и аэрофотосъемки. Это привело к увеличению потребности в квалифицированных специалистах, умеющих управлять такими устройствами и обрабатывать полученные данные.

Таким образом, программа «Управление беспилотными летательными аппаратами (БПЛА)» является актуальной и востребованной, поскольку способствует формированию востребованных компетенций обучающихся в одной из самых динамично развивающихся сфер. Она готовит обучающихся к профессиям будущего, развивает техническую грамотность и способствует инновационному мышлению.

**Новизна** программы состоит в том, что программа включает изучение новейших технологий управления и обработки данных, полученных с помощью беспилотников. Учащиеся осваивают современные системы навигации, телеметрии и автоматического пилотирования, которые позволяют повысить точность и надежность выполнения поставленных задач.

Новизна программы заключается в синтезе современных технологий с практическими навыками, что выводит обучение за рамки хобби-уровня и формирует компетенции для дальнейшей профессиональной деятельности. Акцент на автономность, анализ данных и работу с профессиональным ПО делает выпускников конкурентноспособными на рынке труда уже в процессе обучения.

## **Отличительные особенности**

Программа «Управление беспилотными летательными аппаратами (БПЛА)» обладает несколькими важными **отличительными особенностями**, выделяющими её среди аналогичных образовательных курсов:

### **1. Комплексность подхода**

Программой предусмотрено обучение не только управлению самим устройством, но также основам технического обслуживания, ремонта и диагностики неисправностей. Дополнительно изучаются методы обработки данных, собираемых с помощью датчиков и камер БПЛА, что важно для эффективного применения технологии в разных сферах деятельности.

### **2. Современные учебные материалы**

Курсы включают изучение последних достижений науки и техники, связанных с развитием беспилотных летательных аппаратов. Обучающиеся знакомятся с современными системами контроля полёта, оборудованием для передачи данных и новыми материалами конструкции корпуса дрона.

### **3. Акцент на практике**

Большое внимание уделяется практическому освоению навыков управления БПЛА разного типа. Преподаватели организуют занятия в специализированных центрах с симуляторами полётов и возможностями тестового запуска настоящих устройств. Такой подход помогает учащимся быстро освоить теорию и закрепить знания на практике.

В ходе реализации программы возможно проведение корректировки сложности заданий и внесение изменений, исходя из опыта детей и степени усвоения ими учебного материала. На основе программы может быть разработан индивидуальный маршрут обучающегося. Под индивидуальным образовательным маршрутом понимаем персональный путь реализации личностного потенциала обучающегося, который определяется его образовательными потребностями, индивидуальными способностями и возможностями, уровнем готовности к освоению программы. Индивидуальный образовательный маршрут позволяет осуществлять коррекционную работу, ликвидировать пробелы знаний, умений и навыков, раскрыть таланты одаренного ребенка.

## **Адресат программы**

Программа «Управление беспилотными летательными аппаратами» предназначена для учащихся 14-18 лет.

Характерная особенность детей этого возрастного периода - эмоциональная лабильность и повышенная тревожность, что влияет на способность концентрироваться и усваивать материал. Желание подростков проявить независимость и собственное мнение делает важным вовлечение учеников в процесс принятия решений и повышение ответственности за собственную учебу. В этом возрасте общение со сверстниками становится важнейшим аспектом жизни подростка, что предполагает групповую работу и совместные проекты, которые будут способствовать мотивации и улучшению усвоения материала.

Учитывая особенности подросткового возраста, программа включает активные формы обучения, направленные на приобретение конкретных навыков и знаний. Программы курса развивают критическое мышление, умение анализировать ситуацию и принимать взвешенные решения. Главное внимание уделяется формированию личностных качеств, таких как ответственность, целеустремленность и коммуникабельность.

## **Сроки реализации программы и объем учебных часов**

Программа рассчитана на 108 часов и реализуется в течение одного учебного года.

## **Формы обучения**

Форма обучения: очная.

## **Режим занятий**

Общая недельная нагрузка составляет 3 часа. Учащиеся посещают занятия согласно установленному расписанию два раза в неделю. Продолжительность одного занятия 2 академических часа с перерывом в 10 минут. Продолжительность второго занятия 1 академический час. Один академический час равен 45 минутам согласно возрастным особенностям обучающихся, требованиям нормативов СанПиН.

## **Цель и задачи дополнительной образовательной программы**

**Цель:** овладение видом деятельности по направлению «Управление беспилотными летательными аппаратами» с целью освоения навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- расширить представление учащихся о беспилотных летательных аппаратах;
- сформировать умения по техническому обслуживанию беспилотных воздушных судов и их комплектующих;
- сформировать умения по подготовке БПЛА к полетам;
- сформировать умения по выполнению автономного пилотирования полетов БПЛА;
- сформировать умения по выполнению ручного пилотирования полетов БПЛА;
- показать многообразие форматов графических файлов и целесообразность их использования при работе с различными графическими программами;
- показать особенности технической обработки информации.
- освоить специальную терминологию;
- освоить диагностику и ремонт беспилотных летательных аппаратов и их комплектующих.

#### **Развивающие:**

- развивать способность анализировать информацию и использовать полученные данные по назначению;
- формировать новый тип мышления - операционный, который направлен на выбор оптимальных решений;
- предоставление возможности узнать новое в области управления БПЛА;
- формирование представления о роли новых информационных технологий в развитии общества, изменении содержания и характера деятельности человека.

**Воспитательные:**

- повышение общекультурного уровня учащихся;
- вооружение учащихся правильным методологическим подходом к познавательной и практической деятельности;
- выделение и раскрытие роли информационных технологий и технологий БПЛА в развитии современного общества;
- привитие навыков сознательного и рационального использования технологий в своей учебной, а затем и профессиональной деятельности;
- формирование эмоционально-ценностного отношения к миру, к себе;
- воспитание у учащихся стремления к овладению техникой исследования;
- воспитание трудолюбия, инициативности и настойчивости в преодолении трудностей.

**Учебный план**

№	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих</b>		<b>29</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	
1.	Вводный инструктаж ОТ и ПБ. Первичный инструктаж на РМ. Введение в предмет.	1	1		Беседа, устный опрос
2.	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных летательных аппаратов	1	1		Беседа, устный опрос, комментирование ответов
3.	Концепция БПЛА, их виды и назначение.	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
4.	Обзор основных компонентов БПЛА: рама, двигатели, контроллеры, датчики.	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
5.	Проверка и обслуживание двигателей и пропеллеров.	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа

№	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
6.	Обслуживание аккумуляторов и системы питания.	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
7.	Основные средства управления БПЛА: виды джойстиков и средств помощи пилотирования.	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
8.	Подсветка и сигнализация.	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
9.	Датчики.	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
10.	Техническое обслуживание систем навигации и управления.	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
11.	Работа с электроникой.	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
12.	Текущий контроль.	1		1	Тестирование
<b>Раздел 2. Диагностика и ремонт беспилотных летательных аппаратов и их комплектующих</b>		<b>16</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	
13.	Основы диагностики неисправностей БПЛА	3	2	1	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
14.	Диагностика и ремонт электронных компонентов	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа

№	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
15.	Ремонт механических компонентов	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
16.	Ремонт систем навигации и управления	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
17.	Выполнение ремонта элементов БПЛА	3	1	2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
18	Тестирование после ремонта	2		2	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
19.	Текущий контроль.	1		1	Тестирование
<b>Раздел 3. Ручное пилотирование беспилотных воздушных судов</b>		<b>33</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	
20.	Основы ручного пилотирования	1	1		Беседа, устный опрос
21.	Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ. Правила предполетной подготовки	2	1	1	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
22.	Выполнение полётов на симуляторе	10	1	9	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
23.	Выполнение визуальных полётов	10	1	9	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа

№	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
24.	Выполнение полётов в FPV-режиме. Промежуточная аттестация	10	1	9	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа, тестирование
<b>Раздел 4. Автономное пилотирование беспилотных воздушных судов</b>		<b>21</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	
25.	Планирование миссий полёта	2	1	1	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
26.	Выполнение автономных полётов Текущий контроль	16		16	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
<b>Раздел 5. Техническая обработка информации</b>		<b>9</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	
27.	Работа с ГИС	3	1		Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа
28.	Работа с фотограмметрическими системами Промежуточная аттестация. Подведение итогов	6	1	5	Беседа, наблюдение, устный опрос, практическая работа, тестирование
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>26</b>	<b>82</b>	

## Содержание программы

### **Раздел 1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих.**

**Теория.** Вводный инструктаж ОТ и ПБ. Первичный инструктаж на РМ. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных летательных аппаратов. Концепция БПЛА, их виды и назначение. Обзор основных компонентов БПЛА: рама, двигатели, контроллеры, датчики. Проверка и обслуживание двигателей и пропеллеров. Обслуживание аккумуляторов и системы питания. Основные средства управления БПЛА: виды джойстиков и средств помощи пилотирования. Подсветка и сигнализация. Датчики. Техническое обслуживание систем навигации и управления. Работа с электроникой.

**Практика.** Выполнение внешнего осмотра беспилотных летательных аппаратов и выявление неисправностей. Установка съемного оборудования на борт (снятие съемного оборудования с борта) беспилотного воздушного судна. Проверка уровня заряда, обслуживание аккумуляторной батареи. Подготовка стартово-посадочной площадки. Приведение беспилотного летательного аппарата в предстартовое состояние. Проведение послеполетного осмотра. Проведение работ по постановке на хранение и снятию с хранения беспилотного летательного аппарата. Ведение технической документации.

**Форма контроля.** Наблюдение за умением правильно выполнять практические задания.

### **Раздел 2. Диагностика и ремонт беспилотных летательных аппаратов и их комплектующих.**

**Теория.** Основы диагностики неисправностей БПЛА. Диагностика и ремонт электронных компонентов. Ремонт механических компонентов. Ремонт систем навигации и управления. Выполнение ремонта элементов БПЛА. Тестирование после ремонта.

**Практика.** Изучение основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов. Ведение технической документации. Проведение методов технической диагностики: визуальный осмотр, тестирование систем, анализ логов полетов. Изучение классификации отказов: механические, электронные, программные. Использование специализированного оборудования для выявления дефектов (мультиметры, осциллографы). Анализ схемотехники: проверка цепей питания, датчиков, контроллеров. Ремонт плат: замена компонентов, пайка, восстановление контактов. Калибровка и обновление ПО управляющих систем. Технологии ремонта. Восстановление рамы: замена поврежденных элементов, балансировка. Обслуживание двигателей: чистка, замена подшипников, регулировка тяги. Ремонт пропеллеров: устранение трещин, балансировка лопастей. Настройка GPS/ГЛОНАСС. Восстановление работы автопилота: перепрошивка контроллеров, тестирование алгоритмов. Устранение ошибок связи: замена радиомодулей, настройка частот. Алгоритмы замены узлов: аккумуляторов, камер, датчиков. Сборка/разборка БПЛА с соблюдением технических регламентов. Проверка летной годности. Тестовые полеты в контролируемых условиях. Анализ параметров: стабильность управления, точность навигации, время автономной работы. Верификация безопасности: отсутствие перегрева, вибраций, помех.

**Форма контроля.** Самостоятельная работа. Тестирование.

### **Раздел 3. Ручное пилотирование беспилотных воздушных судов**

**Теория.** Основы ручного пилотирования. Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ. Правила предполетной подготовки.

**Практика.** Выполнение полётов на симуляторе.

**Форма контроля.** Наблюдение за выполнением упражнений. Самостоятельная работа. Тестирование.

## **Планируемые результаты освоения программы**

### **1. Личностные результаты:**

- развитие дисциплинированности и соблюдение нормативных требований,
- формирование навыков командной работы при групповом управлении БПЛА,
- развитие критического мышления при анализе нестандартных ситуаций.

### **2. Предметные результаты:**

- понимание устройства и принципов работы БПЛА,
- знание правил технического обслуживания и ремонта компонентов БПЛА,
- умение планировать и выполнять полёты в ручном и автономном режимах,
- навыки обработки и анализа данных, полученных с БПЛА (ГИС, фотограмметрия).

### **3. Метапредметные результаты:**

- умение применять теоретические знания на практике (диагностика, ремонт, пилотирование),
- способность анализировать и корректировать полётные задания на основе данных,
- навыки работы с геоинформационными системами и специализированным ПО,
- развитие пространственного мышления при управлении БПЛА в FPV-режиме.

В результате освоения программы учащиеся должны:

#### **знать:**

- основные компоненты БПЛА (рама, двигатели, контроллеры, датчики) и их функции,
- законодательные и нормативные требования к эксплуатации БПЛА в РФ,
- принципы работы систем навигации (GPS/Глонасс) и автопилота,
- правила технического обслуживания, диагностики и ремонта БПЛА,
- методы обработки аэрофотоснимков и работы с ГИС;

#### **уметь:**

- проводить диагностику и ремонт электронных и механических компонентов БПЛА,
- выполнять ручное и автономное пилотирование, включая FPV-режим,
- планировать полётные миссии с учётом рельефа, зон ограничений и ресурса БПЛА,
- обрабатывать данные полётов (ортофотопланы, 3d-модели) в специализированном ПО,
- действовать в нестандартных ситуациях (потеря связи, низкий заряд);

#### **владеть:**

- навыками безопасной эксплуатации БПЛА (предполётная подготовка, техника безопасности),
- методами пайки и диагностики электронных компонентов,
- программным обеспечением для планирования миссий (Mission planner, PIX4d, Agisoft Metashape),
- техникой визуального и FPV-пилотирования, включая сложные манёвры,
- навыками работы с геоданными и фотограмметрической обработки.

## Календарный учебный график

Год обучения	Начало занятий	Окончание занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных часов в неделю	Кол-во учебных часов в год	Промежуточная аттестация обучающихся
1 год	сентябрь	май	36	3	108	май

### Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение

##### *Учебный кабинет*

Оборудование:

1. Персональный компьютер
2. Мультимедийный проектор
3. Доска
4. Cetus pro Квадрокоптер в кол-во 13 шт
5. Пуль ДУ Radiomaster

Программное обеспечение:

1. Офисное ПО

##### *Тренажерный центр симуляторы БАС*

1. Ноутбук (по количеству рабочих мест).

Программное обеспечение:

1. Офисное программное обеспечение
2. Симуляторы БАС

##### *Полётная зона*

Оборудование:

1. Гоночная трасса для БВС

#### Информационное обеспечение

##### **Интернет-ресурсы**

1. Министерство образования РФ: [Электронный ресурс] / режим доступа URL: <http://www.informika.ru/>;
2. Российское образование федеральный портал: [Электронный ресурс] / режим доступа URL: <http://www.edu.ru/c/>;
3. Новые технологии в образовании: [Электронный ресурс] / режим доступа URL: <http://edu.secna.ru/main/>;
4. Уроки, конспекты. – Режим доступа: [Электронный ресурс] / режим доступа URL: <http://www.uchportal.ru/>;
5. Персональный помощник педагога: [Электронный ресурс] / режим доступа URL: [pedsouvet.ru](http://pedsouvet.ru)

#### Кадровое обеспечение

Программу реализуют педагоги дополнительного образования МАОУ ДО ЦПС. Квалификация и образование педагогов соответствуют профессиональному стандарту «педагог дополнительного образования».

### **Формы аттестации и оценочные материалы**

Педагог дополнительного образования осуществляет персонифицированный учет результатов освоения обучающимися общеразвивающей программы по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль обучающихся осуществляется педагогом по каждой изученной теме. Содержание материала текущего контроля определяется педагогом на основании содержания программного материала. Форма контроля указывается в итоговом занятии по теме в разделе «Содержание программы».

Фиксация результатов текущего контроля осуществляется персонифицировано в отслеживании динамики результатов и степени освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация - это установление уровня освоения отдельной части объёма образовательной программы.

Промежуточная аттестация осуществляется:

- по итогам первого полугодия в декабре (конкретная дата указывается в рабочей программе согласно приказу администрации образовательного учреждения);

- по завершении изучения всего объёма дополнительной общеобразовательной программы в мае (форма проведения промежуточной аттестации указывается в итоговом занятии, завершающем обучение по программе в разделе «Содержание программы»).

Фиксация результатов осуществляется персонифицировано в таблице «Отслеживание динамики результатов и степени освоения ДООП».

## Отслеживание динамики результатов и степени освоения ДООП

Учебный год \_\_\_\_\_ Название программы \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_ Педагог \_\_\_\_\_

Раздел/Тема																												
Текущий контроль/ Промежуточная аттестация																												
Форма Дата																												
<b>Уровень освоения</b>																												
Ф.И. обучающегося	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	
<b>ИТОГО</b>																												

Количество посещающих занятия (чел.) (декабрь/май) \_\_\_\_\_ Количество детей с ОВЗ (чел.) (декабрь/май) \_\_\_\_\_

Сохранность контингента в % на (декабрь/май) \_\_\_\_\_

Уровень освоения (декабрь/май)

высокий (чел. %) \_\_\_\_\_

средний (чел. %) \_\_\_\_\_

низкий (чел. %) \_\_\_\_\_

## Методические материалы

Образовательный процесс по программе «Управление беспилотными летательными аппаратами» основывается на педагогических принципах:

- историзма (приобщение обучающихся к истории, мировой культуре);
- доступности - один и тот же материал по-разному преподается, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей. Первые работы создаются при непосредственном участии педагога, затем в дальнейшем педагог выступает в роли консультанта и советчика;
- соответствия возрастным возможностям (учитывается возраст, уровень интеллектуальной подготовки, предполагающий выполнение заданий различной степени сложности);
- свободы выбора решений и самостоятельности;
- сотрудничества и ответственности;
- сознательного усвоения обучающимися учебного материала;
- систематичности, последовательности и наглядности обучения;
- личностно-ориентированного подхода (признание самобытности и уникальности каждого ребенка, его опыта собственной жизнедеятельности).

На основе программы может быть разработан индивидуальный маршрут обучающегося, как по всей программе, так и по отдельно взятому разделу, теме. Индивидуальный образовательный маршрут позволяет осуществлять коррекционную работу, ликвидировать пробелы знаний, умений и навыков, раскрыть таланты одаренного ребенка. Освоение обучающимся определенного объема знаний, умений, навыков фиксируется в карте результативности освоения тем дополнительной образовательной программы.

Большей частью программы являются практические работы. Практические работы - важнейшее средство связи теории и практики в обучении. Их цель - закрепить и углубить полученные теоретические знания обучающимися, сформировать соответствующие навыки и умения.

Современные жизненные условия выдвигают свои требования по отношению к каждому: быть мыслящим, инициативным, самостоятельным, уметь вырабатывать свои новые оригинальные решения и быть ориентированным на лучший конечный результат. Следовательно, педагогу на каждом занятии необходимо организовывать среду, в которой обучающиеся должны уметь задумывать, проектировать, создавать, реализовывать и управлять действиями индивидуальной либо командной работы. Отсюда методологической основой образовательной программы является системно-деятельностный подход, который обеспечивает формирование у обучающихся осознания важности образования для жизни и деятельности, а ожидаемыми результатами реализации программы являются: как предметные результаты, так и метапредметные и личностные, которые обозначены «должны знать», «должны уметь». Занятия по данной программе позволяют последовательно воплощать все творческие замыслы, раскрыть индивидуальность обучающегося и реализовать максимум его возможностей.

Оценочные задания мы проектируем таким образом, чтобы результат их решения и определившийся современный уровень развития и образования ребёнка сравнивался только с его же предыдущим уровнем.

Здоровьесберегающие технологии реализуются через проведение физкультминуток и релаксирующих пауз, обучающиеся научатся управлять своим самочувствием и заботиться о своем здоровье.

Данная программа предоставляет всем детям возможность занятий независимо от способностей и уровня общего развития.

На выбор методов обучения существенно влияет материально-техническая база объединения: наличие материалов, инструмента, оборудования.

Правильная организация учебного процесса, сочетание разных методов обучения способствуют развитию не только технического мышления детей, но и творческого.

## Список литературы

1. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования / А.Д. Филин, А.Р. Бестугин, В.А. Санников; под научной редакцией Ю.Г. Шатракова. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 515 с.
2. Погорелов В.И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.И. Погорелов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2018. - 191 с.
3. Стогний В.В. Аэрогеофизика: учебное пособие для среднего профессионального образования. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 242 с.
4. Учёт беспилотных воздушных судов - <https://favt.gov.ru/deyatelnost-ucetbepilotnyh-grajdanskih-vozdysnih-sudov/>
5. Яценюков В.С. Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. - СПб: БХВ-Петербург, 2016. - 256 с.