

**Муниципальное казенное учреждение  
Отдел образования Администрации Парабельского района Томской области  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Дом детского творчества»**

Согласовано на заседании  
Педагогического совета  
от 29.08.25, Протокол № 4

«Утверждаю»  
Директор МБУ ДО «ДДТ»  
\_\_\_\_\_ А.С.Дубровина  
Приказ № 71 от «29» 08\_2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Введение в беспилотные авиационные системы»**

Возраст обучающихся 11 – 17 лет  
Срок реализации программы: 1 год

**Автор - составитель:**  
**Варламов Д.Ю.,**  
Педагог дополнительного образования

с. Парабель, 2025 г.

## Содержание

<b>1. Комплекс основных характеристик программы</b> .....	3
<b>1.1 Пояснительная записка</b> .....	3
Направленность .....	3
Характеристика целевых групп .....	3
Актуальность программы .....	4
Практическая значимость .....	4
Новизна.....	5
Особенности организации образовательного процесса, форма организации детского объединения, состав учебных групп, ведущие формы и виды деятельности. ....	5
<b>1.2. Цель и задачи программы</b> .....	5
Формы мониторинга освоения программы .....	6
<b>Учебный план</b> (1 года обучения) .....	6
Содержание программы: .....	7
Календарный учебный график (1 год обучения).....	10
<b>1.3 Планируемые результаты</b> .....	12
<b>1.4 Воспитательная программа</b> .....	12
Формы и методы воспитания .....	13
Условия воспитания, анализ результатов. ....	13
<b>2. Комплекс организационно – педагогических условий</b> .....	14
<b>2.1. Условия реализации программы</b> .....	14
<b>3. Список литературы</b> .....	15
Календарный план воспитательной работы .....	17

## **1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1 Пояснительная записка**

Данная программа имеет техническую направленность, разработана с учетом следующих документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- 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».
- Методическими рекомендациями по разработке, содержанию, утверждению и мониторингу программ развития беспилотной авиации в субъектах российской федерации (письмо Министерства промышленности и торговли РФ) от 16.18.2023 г. № ОВ-86204/12
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).
- Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества».
- Положение о дополнительных общеразвивающих общеобразовательных программах дополнительного образования МБУ ДО «ДДТ»

### **Направленность**

Программа направлена на повышение интереса детей к аэро-направлению, содействие им в профессиональном самоопределении; повышение охвата обучающихся дополнительным образованием в селе.

Обучающиеся приобретут важные практико-ориентированные компетенции: изучат основные типы БПЛА, симуляторы полета, основные принципы управления, структуру и состав БПЛА; основы конструирования, моделирования и программирования БПЛА, принципы сборки беспилотных аппаратов на основе конструкторской документации и обучатся навыкам пилотирования.

### **Характеристика целевых групп**

Программа рассчитана на обучение детей в возрасте от 11 до 17 лет.

Особенности аудитории:

- Стремление к самостоятельности и активному экспериментаторству.
- Повышенный интерес к техническим наукам и решению практических задач.

## **Актуальность программы**

Беспилотные технологии сегодня являются прорывными, их широкомасштабное внедрение в различные отрасли экономики приведет к созданию новых рынков и возможностей, изменит некоторые привычные сферы деятельности. Уже очевидны преимущества беспилотных авиационных систем перед альтернативными методами в сельском хозяйстве, мониторинговых задачах, логистике, использовании пограничной службой для борьбы с нарушителями государственной границы, в поимке браконьеров. Беспилотные технологии позволяют повысить эффективность обороны страны и снизить издержки в различных отраслях экономики.

Сегодня существует дефицит кадров практически всех специалистов, начиная с операторов БПЛА, а также инженеров по эксплуатации, техников, материаловедов в области беспилотных технологий. Требуется квалифицированные кадры и налаженное производство.

Это делает программу «Введение в беспилотные авиационные системы» актуальной, необходимой и соответствующей потребностям времени.

## **Практическая значимость**

Обучение школьников управлению и конструированию беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) имеет высокую практическую значимость по следующим причинам:

- Развитие технических навыков

Работа с БПЛА позволяет школьникам освоить основы механики, электроники, программирования и аэродинамики. Это способствует развитию инженерного мышления и подготовке будущих инженеров, разработчиков и исследователей.

- Практическое применение технологий

Знание принципов управления и конструирования БПЛА открывает перед выпускниками школы возможности трудоустройства в авиационной промышленности, робототехнике, сельском хозяйстве, картографии и многих других сферах, где востребованы специалисты по беспилотным технологиям.

- Формирование компетенций XXI века

Работа над проектами, связанными с БПЛА, развивает у учащихся универсальные компетенции, необходимые в современном мире: критическое мышление, креативность, умение решать проблемы, командная работа и ответственность.

- Подготовка к будущей профессии

Современные школьники смогут заранее определиться с направлением профессионального развития, выбрав карьеру инженера-конструкторов, пилотов дронов, специалистов по обслуживанию авиатехники и др., что повысит шансы успешной профессиональной самореализации.

Таким образом, включение элементов проектирования и эксплуатации беспилотников в образовательный процесс становится важным инструментом подготовки современных профессионалов и стимулом к интересному обучению естественнонаучным дисциплинам.

## Новизна

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады и решения, развивающие различные способы мышления. Программа постоянно, от уровня к уровню, повышает уровень междисциплинарности и сложности прорабатываемых тем. На всех уровнях подготовки прорабатывается весь цикл разработки БПЛА.

### Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения (204 часа)

### Режим занятий, периодичность, продолжительность

3 раза в неделю по 2 часа. 2 недели сентября отведены на формирование группы и набор обучающихся определено 34 учебные недели (204 ч. в год).

**Формы обучения** очная, , при необходимости возможен дистанционный формат обучения.

### Особенности организации образовательного процесса, форма организации детского объединения, состав учебных групп, ведущие формы и виды деятельности.

Организация учебного процесса осуществляется следующим образом:

- Обучающиеся занимаются в группах по 4 человека.
- Для ввода в тему используется теоретическая часть, лекция, презентации, мультимедиа, беседа, опрос.
- Практическая часть состоит из 2-х этапов:  
«делай как я», наглядный пример или мастер класс; самостоятельная работа на заданную тему.
- По окончании изучения каждой темы с обучающимися проводится рефлексия и выполнение самостоятельной работы.

Работа с родителями осуществляется по средствам групповых и индивидуальных чатов, родительских собраний и совместных мастер-классов.

Взаимодействие с другими объединениями происходит во время совместных мероприятий, организованных для обучающихся «ДДТ».

### 1.2. Цель и задачи программы

**Целью** программы является формирование ключевых компетенций, которые позволят освоить навыки в проектировании и управлении БПЛА и их элементов; проектной командной деятельности, а также принимать участие в соревнованиях по управлению БПЛА.

**Задачи:** Первостепенная задача – заинтересовать обучающихся инновационностью и перспективностью БПЛА и содействовать им в профессиональном самоопределении.

Другой важной задачей программы является формирование у обучающихся представления о физических процессах и технических решениях, которые лежат в основе конструирования БПЛА всех типов, формирование необходимых компетенций по проектированию, программированию и управлению БПЛА.

Задачей программы также является знакомство с возможностями применения БПЛА как в повседневной жизни, так и в профессиональных сферах, а также создание и обеспечение необходимых условий для качественной подготовки к участию в профильных соревнованиях.

Основные задачи программы:

*Обучающие:*

1. Знакомство со сферой БПЛА
2. Изучение основных типов БПЛА
3. Изучение симуляторов полета и основных принципов управления БПЛА.
4. Изучение структуры и состава БПЛА.

5. Изучение основ конструирования и программирования БПЛА.

6. Обучение навыкам пилотирования.

*Развивающие:*

1. Развитие навыков практического решения инженерно-технических задач и получение опыта проектирования и реализации конструкторских задач по созданию беспилотной техники.

2. Выявление, отбор, поддержка и раскрытие потенциала талантливых обучающихся для их последующего вовлечения в деятельность инженерных команд, занимающихся разработкой БПЛА, подготовку к полетам, соревновательную деятельность.

3. Формирование творческой инициативы при разработке технических устройств, способности решать задачи в заданные сроки при разработке БПЛА.

*Воспитательные:*

1. Развитие интереса у школьников и подготовка к работе в сфере беспилотной отрасли, к инженерному творчеству в этой сфере.

2. Популяризация достижений в сфере БПЛА в среде школьников.

3. Формирование способности задавать вопросы о применимости привычных законов для решения конкретной инженерной задачи, развитие критического отношения к готовым рецептам и образцам, стремления к улучшению уже существующих устройств и создания улучшенных аналогов.

4. Создание сообщества обучающихся, увлеченных разработками в области наукоемких технологий России.

### **Формы мониторинга освоения программы**

**Формы аттестации:**

Входной контроль проводится при зачислении ребёнка на обучение по программе с целью определения наличия специальных знаний, компетенций и уровня владения ручным инструментом для установления уровня сложности освоения программы. Входной контроль проводится в форме собеседования.

Текущий контроль освоения программы осуществляется во время изучения той или иной темы методом педагогического наблюдения, могут проводиться беседы. По окончании изучения темы проводится контрольная практическая работа. Полученные навыки контролируются путем выполнения практических заданий или упражнений. Участие обучающихся в соревновательных испытаниях так же является оценкой уровня результативности обучения по программе.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в виде выполнения практического задания.

Подведение итогов реализации программы проводится в форме соревновательных испытаний, а также презентацией индивидуальной технической работы на выбранную тему с применением ранее изученных техник изготовления изделия.

### **Содержание разделов и тем программы**

### Учебный план (1 года обучения)

	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы организации	Формы аттестации (контроля)
1	Введение. Первые шаги	48	24	24	Интегрированное занятие, изучение нового материала, практическое занятие. Экскурсии	Устный опрос. Практическое задание.
2	Знакомство с набором «Scratch и Arduino». Упражнения в симуляторе полетов	48	24	24	Интегрированное занятие, изучение нового материала, практическое занятие.	Устный опрос. Практическое задание.
3	Симуляторы	54	9	45	Изучение нового материала, практическое занятие. соревнования	Устный опрос. Практическое задание.
4	Подготовка к соревнованиям	54	8	46	Соревнования, практическое занятие.	Устный опрос. Практическое задание.
Итого:		204	65	139		

### Содержание программы:

Раздел №1 Введение. Первые шаги

Тема №1 Введение в сферу БПЛА и симуляторы полетов

Теория: 6 ч.

Практика: 6 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания об основных комплектующих дрона и технике безопасности.

Практическое задание: учащиеся должны продемонстрировать основы работы с полетным симулятором, включая настройку пульта управления и знание основных правил безопасности.

Тема №2 Изучение приёмников, передатчиков и управление дроном

Теория: 6 ч.

Практика: 6 ч.

Формы контроля: Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о приемниках, передатчиках и основах работы с пультом управления.

Практическое задание: Упражнение "горизонт" - "разворот" и "фиксирование цели" в симуляторе.

Тема №3 Аккумуляторы и упражнения по маневрированию

Теория: 6 ч.

Практика: 6 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о видах аккумуляторов и их назначении.

Практическое задание: Упражнение "поворот" по двум осям без потери скорости в симуляторе.

Тема №4 Использование камеры в дроне и упражнения по маневрированию

Теория: 6 ч.

Практика: 6 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о назначении камеры в дроне и ее использование.

Практическое задание: Упражнение "поворот" по двум осям без потери скорости и с увеличением скорости в симуляторе.

Раздел №2 Знакомство с набором «Scratch и Arduino».

Тема №1 Спрайты, скрипты, черепахи и другие жители виртуального мира в Scratch

Теория: 6 ч.

Практика: 6 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о назначении программы Scratch и ее основных элементах интерфейса.

Практическое задание: учащиеся должны самостоятельно прописать алгоритм действий спрайта на основе технического задания преподавателя

Тема №2 Знакомимся с контроллерами Arduino и учимся программировать их в среде MBlock

Теория: 6 ч.

Практика: 6 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о назначении программы MBlock и ее основных элементах интерфейса, а также о назначении и основных характеристиках контроллера Arduino.

Практическое задание: учащиеся должны самостоятельно собрать электрические схемы с платой Ардуино и создать простые программы в среде MBlock по тех. заданию наставника.

Тема №3 Придумываем, конструируем, играем!

Теория: 6 ч.

Практика: 6 ч.

Формы контроля: Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о подключении контроллера Ардуино к ПК.

Практическое задание: Придумать и запрограммировать игру в среде Mblock, интегрировать внешнее управления кнопками через контроллер Ардуино.

Тема №4 «Умный домик» Автономный проект с платой Ардуино

Теория: 6 ч.

Практика: 6 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о датчиках, используемых в бытовой технике.

Практическое задание: Создать проект умного освещения в доме в автономном и интерактивном режимах.

Раздел №3 Симуляторы

Тема №1 Знакомство с симулятором ARA AgroTechSim и его функциональными возможностями

Теория: 2 ч.

Практика: 10 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания об основных функциональных возможностях симулятора

Практическое задание: создать простую трассу и выполнить примеры сценариев и ситуаций.

Тема №2 Работа с симулятором: выбор мультироторного БПЛА и прохождение готовой трассы

Теория: 2 ч.

Практика: 10 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о выборе мультироторного БПЛА

Практическое задание: пройти готовую трассу и продемонстрировать умение управлять выбранным БПЛА.

Тема №3 Редактирование готовой карты для заданных условий: выбор самолетного БПЛА и прохождение трассы

Теория: 2 ч.

Практика: 10 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о выборе самолетного БПЛА

Практическое задание: Отредактировать готовую карту под заданные условия, выбрать самолетный БПЛА и успешно пройти трассу

Тема №4 Редактирование готовой карты для заданных условий: выбор гибридного БПЛА и прохождение трассы

Теория: 2 ч.

Практика: 10 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о выборе гибридного БПЛА

Практическое задание: Отредактировать готовую карту под заданные условия, выбрать гибридный БПЛА и успешно пройти трассу

Тема №5 Создание собственной карты с эмуляцией погодных условий: выбор мультироторного БПЛА и прохождение трассы

Теория: 1 ч.

Практика: 5 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о выборе гибридного БПЛА

Практическое задание: Отредактировать готовую карту под заданные условия, выбрать гибридный БПЛА и успешно пройти трассу

Раздел №4 Подготовка к Соревнованиям

Тема №1 Практика полетов БАС спортивного типа. Квалификационные вылеты в полетном симуляторе.

Теория: 2 ч.

Практика: 10 ч.

Формы контроля:

Устный опрос: учащиеся должны продемонстрировать знания о том какие навыки приобретаются во время практических полетов на спортивных квадрокоптерах

Практическое задание: Выполнить квалификационные вылеты в полетном симуляторе, демонстрируя контроль над квадрокоптером и умение выполнять базовые маневры.

Тема №2 Практические полеты на спортивных квадрокоптерах. Прохождение трассы (используя готовый квадрокоптер)

Теория: 2 ч.

Практика: 16 ч.

Формы контроля: Устный опрос:

учащиеся должны продемонстрировать знания о том какие технические навыки пригодятся для прохождения этой части урока

Практическое задание: Пройти трассу, включающую пролет через кольцо, разворот на 180 градусов, полет горизонтальный вниз (пике) и выход из пике, как в симуляторе, так и на практике

Тема №3 Практическое занятие по сборке квадрокоптера из готовых комплектующих

Теория: 2 ч.

Практика: 10 ч.

Формы контроля:

Тестирование: сборка БАС

Практическое задание: Собрать квадрокоптер из готовых комплектующих, следуя инструкциям и демонстрируя понимание структуры и принципов работы дрона.

Тема №4 Практическое занятие по ремонту дронов

Теория: 2 ч.

Практика: 10 ч.

Формы контроля: Устный опрос:

учащиеся должны продемонстрировать знания о том, в чем заключается практикум по ремонту дронов

Практическое задание: Провести практикум по ремонту дронов, демонстрируя умение определять и устранять типичные неисправности.

### Календарный учебный график (1 год обучения)

	Тема	Месяц	09	10	11	12	01	02	03	04	05
		Количество часов по программе	Количество часов								
1.	Введение в сферу БПЛА и симуляторы полетов		12								
2.	Изучение приёмников, передатчиков и управление дроном			12							
3.	Аккумуляторы и упражнения по маневрированию			12							
4.	Использование камеры в дроне и упражнения по маневрированию			6	6						



	(используя готовый квадрокоптер)											
16.	Практическое занятие по сборке квадрокоптера из готовых комплектующих									6		
17.	Практическое занятие по ремонту дронов										12	
18.	Практика полетов БАС спортивного типа. Квалификационные вылеты в полетном симуляторе.										12	
	<b>Итого:</b>	<b>204</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>

### 1.3 Планируемые результаты

По завершению программы, обучающиеся приобретут ряд практико-ориентированных компетенций:

- изучат основные типы БПЛА;
- изучат симуляторы полета и основные принципы управления БПЛА;
- будут знать структуру и состав БПЛА;
- будут знать основы конструирования, моделирования и программирования БПЛА;
- освоят принципы сборки беспилотных аппаратов на основе конструкторской документации.
- обучатся навыкам пилотирования.

Обучающиеся получают следующие гибкие компетенции: навыки технического мышления, творческого подхода к выполнению поставленной задачи, развитие пространственное воображение и внимательность к деталям, умение четко излагать свои мысли и отстаивать свою точку зрения по вопросам, связанным с использованием передовых технологий при проектировании, конструировании и программировании в инженерной сфере.

### 1.4 Воспитательная программа

**Целью воспитания** является раскрытие творческого потенциала ребенка, возможности познания себя и преобразования окружающего мира по законам красоты, а также бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

#### **Задачами воспитания по программе являются:**

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций;
- информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;
- приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы;
- формирование семейных ценностей.

#### **Целевые ориентиры воспитания детей по программе:**

- воспитание уважения к жизни, достоинству, свободе каждого человека, понимания ценности жизни, здоровья и безопасности (своей и других людей), развитие физической активности;

- формирование ориентации на солидарность, взаимную помощь и поддержку, особенно поддержку нуждающихся в помощи;
- воспитание уважения к труду, результатам труда, уважения к старшим;
- деятельного ценностного отношения к историческому и культурному наследию народов России, российского общества, к языкам, литературе, традициям, праздникам, памятникам, святыням, религиям народов России, к российским соотечественникам, защите их прав на сохранение российской культурной идентичности
- развитие заинтересованности в презентации своего творческого продукта, опыта участия в выставках;
- формирования уважения к старшим, ответственности, воли и дисциплинированности в творческой деятельности.

### **Формы и методы воспитания**

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является учебное занятие. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программ обучающиеся: усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

В воспитательной деятельности с детьми по программе «Введение в беспилотные авиационные системы» используются следующие методы воспитания:

Практические занятия детей (подготовка к конкурсам, туристическим походам, выставкам, участие в дискуссиях, в коллективных творческих делах и проч.) способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

Участие в проектах и исследованиях способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину, даёт опыт долгосрочной системной деятельности.

Итоговые мероприятия: конкурсы, выставки выступления, презентации проектов и исследований – способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей. Воспитательное значение активностей детей при реализации программ дополнительного образования наиболее наглядно проявляется в социальных проектах, благотворительных и волонтерских акциях, в экологической, патриотической, трудовой деятельности.

### **Условия воспитания, анализ результатов.**

Воспитательный процесс осуществляется в детском объединении «Введение в беспилотные авиационные системы» в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы МБУ ДО «ДДТ».

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе.

Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год). Организация работы с родителями обучающихся

- сбор письменных заявлений о приёме детей в объединение, оформление договоров;

- проведение родительских собраний и индивидуальных консультаций по вопросам обучения и воспитания;
- привлечение родителей к участию в деятельности объединения и «ДДТ»: совместное творчество детей и родителей, мастер-классы для родителей и др.

## **Календарный план воспитательной работы (Приложение № 1)**

### **1. Комплекс организационно – педагогических условий**

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

Кадровые:

Педагог дополнительного образования.

Материально – технические:

Для успешной реализации программы необходимы соответствующие материалы, оборудование и технические средства:

Малая полетная зона "Модульный куб" – 1 шт;

Будо мат 10мм. Производство Россия. Материал EVA. Набор из модульных матов общей площадью 9 кв.м. По размеру полетной зоны – 1 шт;

Геоскан Пионер Мини (образовательное БВС мультироторного типа с максимальной взлетной массой (МВМ) до 150 г) с включенным ремкомплект – 4 шт;

Геоскан Тренажер-Симулятор – 4 шт

ПК ГРАВИТОН D50A RYZEN 5

5600G/16GB/SSD512GB/RTX3050\_8GB/FP\_2xUSB2.0+2xUSB3.0+2xType-

C/600W/K+M/ASTRA/R7/WR3/Linux/WR3 /Клавиатура/Мышь/ Монитор 23.8"/ - 4 шт

Программное обеспечение ARA AgroTechSim для симуляции БПЛА (артикул: ARA-SWI-EDU-01) – 4 шт

Конструктор спортивного квадрокоптера Геоскан Пионер FPV – 6 шт;

Комплект для сборки соревновательного дрона ARA FPV ARA-FPV-EDU-01 – 4 шт;

Паяльная станция REXANT R898D 12-0721;

SS-595B, Дымоуловитель (Дымопоглотитель) настольный;

Цифровой мультиметр WHDZ DT838;

Вакуумный экстрактор припоя (оловоотсос) REXANT 12-0204;

Набор пинцетов для электроники TDM 9 предметов, нержавеющие, антистатика, тканевый чехол, Рубин SQ1025-0810;

8PK-3001D, Стриппер для зачистки провода от 0.2 до 0.8мм;

Держатель третья рука с лупой x3 HT-390 (ZD-10D) REXANT 12-0251;

Термостойкий коврик для пайки и ремонта S110 (300x200 мм) QUICKO QTS110;

Бортовой тестер-индикатор напряжения 1-8S Lipo - IMAX-BVT;

Ключ для зажима моторов;

Набор г-образных шестигранных шаровых ключей 10 шт Gigant grf-122;

Набор отверток для точной механики 150 мм GROSS 13347;

Образовательный набор «Scratch и Arduino»

Организационно – педагогические:

Заключение договора с родителями ребёнка (или лицами, их заменяющими) по оказанию дополнительных образовательных услуг;

Проведение установочных родительских собраний в начале каждого учебного года с целью ознакомления с программой, обсуждением образовательного заказа.

Методические

Наименование модуля	УМК для учащегося	УМК для педагога
Модуль 1	Цикл статей о квадрокоптере Режим доступа: <a href="https://clck.ru/34ih8A">https://clck.ru/34ih8A</a>	Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э.Баумана. Электрон. журн. 2014 No8 Режим доступа: <a href="http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html">http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html</a> Применение сквозных технологий для рынка аэронет Режим доступа: <a href="https://skvot.2035.university/aeronet">https://skvot.2035.university/aeronet</a>
Модуль 2	Пилотирование DJI Режим доступа: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3ehGnq4NDks">https://www.youtube.com/watch?v=3ehGnq4NDks</a>	Пилотирование DJI Режим доступа: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3ehGnq4NDks">https://www.youtube.com/watch?v=3ehGnq4NDks</a>
Модуль 3	Обзор программного обеспечения ARA AgroTEchSim для симуляции БПЛА Режим доступа: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LxJYeJ1fXm0&amp;ab_channel=AppliedRobotics">https://www.youtube.com/watch?v=LxJYeJ1fXm0&amp;ab_channel=AppliedRobotics</a>	Обзор программного обеспечения ARA AgroTEchSim для симуляции БПЛА Режим доступа: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LxJYeJ1fXm0&amp;ab_channel=AppliedRobotics">https://www.youtube.com/watch?v=LxJYeJ1fXm0&amp;ab_channel=AppliedRobotics</a>
Модуль 4	Дрон своими руками Режим доступа: <a href="https://dronomania.ru/faq/dron-svoimi-rukami-urok-1-terminologiya.html">https://dronomania.ru/faq/dron-svoimi-rukami-urok-1-terminologiya.html</a> Симулятор автономных полетов для дронов серии «Пионер» Режим доступа: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=96CAeke7dw">https://www.youtube.com/watch?v=96CAeke7dw</a>	Точки построения маршрута и их описание Режим доступа: <a href="https://vk.com/doc-73909783_437542382">https://vk.com/doc-73909783_437542382</a> Основные элементы винтомоторной группы БПЛА Режим доступа: <a href="https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/const-module/vmg/aero-vmg.html">https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/const-module/vmg/aero-vmg.html</a>

### 3. Список литературы

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э.Баумана. Электрон. журн. 2014 No8. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>
2. Применение сквозных технологий для рынка аэронет. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://skvot.2035.university/aeronet>
3. Дрон своими руками. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://dronomania.ru/faq/dron-svoimi-rukami-urok-1-terminologiya.html>
4. Точки построения маршрута и их описание. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://vk.com/doc-73909783\\_437542382](https://vk.com/doc-73909783_437542382)
5. Основные элементы винтомоторной группы БПЛА. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/const-module/vmg/aero-vmg.html>

6. Компас-3D. Обучающие материалы. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://kompas.ru/publications/video>
7. Сборка гоночного квадрокоптера своими руками. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://clck.ru/34i5bq>
8. С камерой в облака. Часть 1.[Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://habr.com/post/196884/>
9. Теория FPV-пилотирования. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://docs.geoscan.ru/pioneer/database/pilot-module/pilot-3part.html>
10. Программирование. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://docs.geoscan.ru/pioneer/programming/programming.html>
11. 3D-печать для всех и каждого. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://stepik.org/course/114650/info>
12. Основные элементы винтомоторной группы БПЛА. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/const-module/vmg/aero-vmg.html>
13. Робототехника на Pythone. Базовые алгоритмы. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://www.lektorium.tv/robo-python-basic>
14. Основы программирования на языке C++ . [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://www.lektorium.tv/basics-of-programming>
15. Аэрофотосъемка и ее история. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://docs.geoscan.ru/pioneer/database/complex-module/aerospace-foto/aerospace-foto.html>

## Календарный план воспитательной работы

п/п	№	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.		Посвящение в творчество	Октябрь	Мероприятие «ДДТ»	Фото с праздника
2.		Встреча нового года	Декабрь	Мероприятие «ДДТ»	Фото с праздника
3.		Разговоры о важном	1 раз в квартал	Беседа	Заметка в сети в вк
4.		Мастер-класс	Ноябрь	Работа в объединении	Заметка в сети в вк
5.		Туристический поход	Март	Мероприятие «ДДТ»	Фото с праздника
6.		Наши звезды	Апрель	Гостиная «ДДТ»	Фото с праздника
7.		День защиты детей	Июнь	Праздничное мероприятие	Оформление выставки
8.		Оформление выставочных кубов	В течении учебного года	Выставка «ДДТ»	Заметка в сети в вк