

Структурное подразделение муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Бугальшская средняя общеобразовательная школа» - центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

ПРИНЯТА  
на заседании Педагогического совета  
МАОУ «Бугальшская СОШ»  
протокол №1 от 28.08.2023 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора школы  
(Мишкина Т.В.).  
Приказ № 114 от 28.08.2023 года

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Основы управления беспилотными летательными аппаратами»**

Возраст обучающихся: 12 - 15 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель: Хусаинов Р. Ш.,  
педагог дополнительного образования

Средний Бугальш, 2023

Структурное подразделение муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Бугальшская средняя общеобразовательная школа» - центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

ПРИНЯТА  
на заседании Педагогического совета  
МАОУ «Бугальшская СОШ»  
протокол №1 от 28.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о.директора школы  
\_\_\_\_\_ (Мишкина Т.В.).  
Приказ № 114 от 28.08.2023 года

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Основы управления беспилотными летательными аппаратами»**

Возраст обучающихся: 12 - 15 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель: Хусаинов Р. Ш.,  
педагог дополнительного образования

Средний Бугальш, 2023

**Аннотация к дополнительной  
общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Основы управления беспилотных летательных аппаратов».**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» относится к технической направленности.

В учебном плане дополнительной общеобразовательной программы структурного подразделения МАОУ "Бугальшская СОШ" - центра образования цифрового и гуманитарного профилей "Точка роста" для дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» в 6-9 классах выделяется 2 учебных часа в неделю, т.е. 68 часов в год.

**Нормативно - методические материалы**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273).
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 года).
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р)
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 №298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями на 30 сентября 2020 года Приказ № 533).
8. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р);

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями на 02.02.2021).

10. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

11. 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»);

12. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями 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»).

13. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. №162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

14. Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях», утвержденные приказом ГАНУО СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 №934-д «Об утверждении методических рекомендаций» (с изменениями от 04.03. 2022 №219-д).

15. Устав МАОУ «Бугальшская СОШ» (в действующей редакции).

16. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МАОУ «Бугальшская СОШ».

17. Дополнительная общеобразовательная программа структурного подразделения МАОУ "Бугальшская СОШ" - центра образования цифрового и гуманитарного профилей "Точка роста" МАОУ «Бугальшская СОШ» (Приказ № 114 от 28.08.2023 г.);

18. Учебный план дополнительного образования структурного подразделения МАОУ "Бугальшская СОШ" - центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МАОУ «Бугальшская СОШ» (Приказ № 114 от 28.08.2023 г).

## **Дата утверждения**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» утверждена и.о. директора МАОУ «Бугальшская СОШ» приказом № 114 от 28.08.2023 г.

**Цель:** — развитие научно-технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения учащихся в процессе сборки и пилотирования БПЛА.

## **Задачи программы**

### ***Обучающие:***

- дать первоначальные знания по устройству квадрокоптера;
- научить основным приемам сборки и программирования квадрокоптера;
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования, проектирования, программирования;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании квадрокоптера;
- способствовать формированию общеучебных и универсальных навыков (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет, и др.);
- рассмотреть вопросы практической значимости БПЛА в жизни человека;
- научить приемам реализации технических проектов;
- научить настраивать и находить повреждения в конструкции квадрокоптера.

### ***Развивающие задачи:***

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

- развивать личностное и профессиональное самоопределение учащихся.

***Воспитательные:***

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- содействовать формированию лидерских качеств и чувства ответственности как необходимых качеств для успешной работы в команде;
- формировать активную личностную позицию;
- мотивировать на достижение коллективных целей.

Учебный курс направлен на ознакомление обучающихся с физическими основами и современными возможностями беспилотных летательных аппаратов через решение ситуационных и кейсовых заданий. Курс помогает разбираться в сложных технологиях, используя которые дети могут воплотить в реальной модели свои технологические решения, т.е. непосредственно сконструировать и настроить.

В программу учебного курса заложена работа над «Конструкторскими проектами», где обучающиеся выступают в роли инженеров. В процессе разработки они коллективно обсуждают идеи решения поставленной конструкторской задачи, далее строят и настраивают мультикоптер и оценивают его работоспособность. Особое внимание уделяется составлению технических текстов (технического задания, памятки, инструкции, технологической карты и

т.д.) и развитию навыков устной и письменной коммуникации и командной работы. Реализуя инженерно-исследовательский проект, обучающиеся осваивают основы радиоэлектроники и электромагнетизма, получают первые представления о строении и функционировании летательных аппаратов, проектируют и строят свой квадрокоптер и тестируют работу с возможностью дальнейшей модификации.

Следует также отметить:

- овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;
- понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;

- развитие таких общеучебных умений учащихся, как умение обрабатывать информацию, делать заключения, принимать адекватные решения в рамках поставленной задачи;
- соблюдение заданных объемов выполнения коммуникативных заданий в указанное в инструкциях время.

### **Форма аттестации:**

- Итоговые соревнования

### **Методы и формы работы:**

при реализации программы используется групповая и индивидуальная индивидуально-групповая форма работы.

- фронтальные (рассказ, показ, беседа, проверочная работа);
- групповые (соревнования, работа в команде);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка коптеров).

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- частично-поисковый;
- интерактивный

На каждом занятии педагог объясняет новую тему, демонстрирует готовый образец конструкции, поясняет порядок выполнения задания. Если для решения требуется программирование, обучающиеся составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной педагогом схеме). Далее обучающиеся работают в группах по 2 человека, получают конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к сборке коптеров. При необходимости педагог раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается обучающимися из компьютера в контроллер коптера, и на специально подготовленных полях проводятся испытания. При необходимости производится модификация программы и конструкции. Процесс занятия снимается на фото и видео. Фото- и видеоматериал по окончании занятия размещается на компьютерах для последующего использования обучающимися.

## **Пояснительная записка**

В последние годы значительно возросла популярность малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, мультикоптеров. Если раньше БПЛА воспринимались большинством людей лишь как высокотехнологичные игрушки, то сейчас ситуация изменилась. Многие из этих аппаратов используются для выполнения серьезных задач: фото- и видеосъемки, доставки небольших грузов, наблюдения и мониторинга различных объектов, процессов и явлений (в том числе наблюдения за труднодоступными объектами) и т.д. Технологии, лежащие в основе мультикоптеров, развиваются очень быстро и предполагают разработку современных аккумуляторов, навигационного оборудования, бортовых компьютеров.

Исходя из данных представлений обозначается и основной подход к подготовке участников — компетентностный, а также форма итоговой аттестации, максимально приближенная к условиям соревнований.

Данная программа по БПЛА **технической направленности** составлена в соответствии с основными положениями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и реализует актуальные на сегодняшний день компетентностный, личностно-ориентированный и деятельностный подходы.

Уровень освоения программы **базовый**.

Содержание дополнительной общеобразовательной программы «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» направлено на формирование и развитие творческих способностей учащихся, их раннее профессиональное самоопределение и личностное развитие, а также на выявление и поддержку талантливых и одаренных детей.

В процессе решения практических задач, кейсов и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также законы физики, участвующие в процессе полета коптера.

Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами, включающая изучение дополнительной литературы. Также проводится обучение анализу собранного материала и аргументации правильности его выбора. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают усваивать математические и

логические задачи, связанные с объемом и площадью, а также другие математические знания, так как для создания проектов требуется проведение простейших расчетов и подготовка чертежей. У обучающихся, занимающихся БПЛА, улучшается память, развивается мелкая моторика и пространственное мышление, речь становится более логической. Уровень освоения программы – базовый.

**Актуальность:** компетентностный, личностно-ориентированный и деятельностный подходы

**Нормативно-правовые акты и документы:**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273).
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 года).
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р)
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 №298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями на 30 сентября 2020 года Приказ № 533).
8. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р);
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями на 02.02.2021).

10. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)).

11. 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»);

12. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями 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»).

13. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. №162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

14. Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях», утвержденные приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 №934-д «Об утверждении методических рекомендаций» (с изменениями от 04.03. 2022 №219-д).

15. Устав МАОУ «Бугальшская СОШ» (в действующей редакции).

16. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МАОУ «Бугальшская СОШ».

17. Дополнительная общеобразовательная программа структурного подразделения МАОУ "Бугальшская СОШ" - центра образования цифрового и гуманитарного профилей "Точка роста" МАОУ «Бугальшская СОШ» (Приказ № 114 от 28.08.2023 г.);

18. Учебный план дополнительного образования структурного подразделения МАОУ "Бугальшская СОШ" - центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МАОУ «Бугальшская СОШ» (Приказ № 114 от 28.08.2023 г).

## Условия реализации программы

### Условия набора и формирования групп

Срок реализации программы — 1 год. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (68 часов в год). Группа формируется до 12 человек без предварительного отбора.

### Особенности организации образовательного процесса первого года обучения

Основной формой организации образовательного процесса по программе «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» является учебное занятие, включающее теоретическую и практическую части.

### Учебный план состоит из 7 основных разделов:

№ раздела	Название раздела
Раздел 1	Введение в предмет
Раздел 2	Сборка беспилотных авиационных систем
Раздел 3	Пилотирование
Раздел 4	Программирование
Раздел 5	Аэрофотосъёмка
Раздел 6	Создание проекта
Раздел 8	Итоговые соревнования

Темы предметных модулей осваиваются учащимися не последовательно, а параллельно. Так можно добиться максимального погружения в предмет, высокой заинтересованности и комплексного подхода к обучению.

Таким образом, данная образовательная программа реализуется за 2 этапа:

№ этапа	Разделы	Задачи раздела
1-ый этап	Разделы №1,2,3,4, 5	Погружение в предмет, формирование умения работать в команде, профессиональное самоопределение учащихся, развитие личностных качеств
2 – ой этап	Разделы №6,7	Применение полученных знаний и умений в индивидуальной и групповой работе. Обучение самостоятельной работе над проектами, формирование умения распределять обязанности в команде .

В процессе реализации программы используются следующие

**формы учебной работы:**

- фронтальные (рассказ, показ, беседа, проверочная работа);
- групповые (соревнования, работа в команде);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка коптеров).

**Методы обучения:**

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- частично-поисковый;
- интерактивный.

На каждом занятии педагог объясняет новую тему, демонстрирует готовый образец конструкции, поясняет порядок выполнения задания. Если для решения требуется программирование, обучающиеся составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной педагогом схеме). Далее обучающиеся работают в группах по 2 человека, получают конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к сборке коптеров. При необходимости педагог раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается обучающимися из компьютера в контроллер коптера, и на специально подготовленных полях проводятся испытания. При необходимости производится модификация программы и конструкции. Процесс занятия снимается на фото и видео. Фото- и видеоматериал по окончании занятия размещается на компьютерах для последующего использования обучающимися.

**Учебный план к реализации ДООП**

**«Основы управления беспилотных летательных аппаратов» на 2023/24 учебный год**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
<b>1</b>	<b>Введение в БПЛА</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
1.1	Инструктаж по технике безопасности	2	0.5	1.5	Беседа
1.2	Введение в историю и типы БПЛА	2	0.5	1.5	Опрос, беседа
1.3	Теоретические основы БПЛА	8	1	7	Опрос, беседа

<b>2</b>	<b>Сборка беспилотных авиационных систем</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	
2.1	Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу	1	0.5	0.5	Опрос, беседа
2.2	Конструирование квадрокоптера «Пионер мини» и настройки полетного контроллера	4	0.5	3.5	Демонстрация готовой модели
<b>3</b>	<b>Пилотирование</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	
3.1	Обучение управлению квадрокоптером в виртуальном симуляторе	3	1	2	Демонстрация подготовленной модели
3.2	Теория ручного визуального пилотирования	3	0.5	2.5	Демонстрация готовой модели
3.3	Полеты на квадрокоптере. Изучение упражнений	5	0.5	4.5	Беседа, практика
<b>4</b>	<b>Программирование</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	
4.1	Основы работы в программной среде TRIK Studio	4	2	2	Беседа, опрос, готовая программа
5.2	Обучение основам программирования на языке Lua	4	2	2	Беседа, опрос, готовая программа
5.3	Создание автономных программ	4	0.5	3.5	Беседа, опрос, готовая программа
5.4	Отработка программ в системе позиционирования в помещении	4	0.5	3.5	Беседа, опрос, готовая программа
<b>5</b>	<b>Аэрофотосъемка</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
5.1	Выбор оборудования. Изучение принципов аэрофотосъемки	2	0.5	1.5	Беседа
5.2	Работа в Agisoft Metashape. 3D-моделирование	3	2	1	Демонстрация готовой модели, программа
5.3	Автоматическая съемка объекта	3	0.5	2.5	Демонстрация готовой модели, программа
<b>6</b>	<b>Создание групповых проектов</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	
6.1	Работа над проектом	5	0.5	4.5	Самостоятельная работа
6.2	Защита проекта	3	0.5	2.5	Беседа, презентация
<b>7</b>	<b>Итоговые соревнования</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
7.1	Правила проведения соревнований	2	1	1	Беседа, опрос

7.2	Соревнования	2	1	1	Соревнования
<b>8</b>	<b>Итоговый контроль</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	

## Планируемые результаты обучения

### *Личностные*

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с БПЛА.

### *Метапредметные*

#### Регулятивные универсальные учебные действия:

- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умение ставить цель по созданию творческой работы и планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать достигнутый результат;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- осуществлять анализ свойств объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов
- разрешать конфликты: выявлять, идентифицировать проблемы, искать и оценивать альтернативные способы разрешения конфликта, принимать решения;
- управлять поведением партнера (контролировать, корректировать, оценивать его действия);
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

— владеть монологической и диалогической формами речи.

### ***Предметные***

*По окончании обучения учащиеся должны знать:*

- правила безопасной работы;
- основные компоненты квадрокоптера «Пионер Мини»;
- принципы работы 3D-оборудования;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- способы использования созданных программ;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов;
- основы пилотирования;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием компьютера.

*По окончании обучения учащиеся должны уметь:*

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.

*По окончании обучения учащиеся должны владеть:*

- навыками работы с БПЛА;
- навыками работы в TRIK studio;
- навыками работы с 3D-технологиями.

### **Организационно-педагогические условия**

#### **Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год**

<b>№п/п</b>	<b>Основные характеристики образовательного процесса</b>	
1	Количество учебных недель	34
2	Количество учебных дней	68
3	Количество часов в неделю	2
4	Количество часов	68

5	Неделя в 1 полугодии	
6	Неделя во 2 полугодии	
7	Начало занятий	4 сентября
8	Каникулы	28 октября-6 ноября 30 декабря-8 января 23 марта-31 марта
9	Выходные дни	
10	Окончание учебного года	31 мая

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

Для занятий подходит компьютерный класс, удовлетворяющий санитарно-техническим нормам, оснащенный доской, проектором, экраном, выходом в Интернет и индивидуальными рабочими местами, отвечающими требованиям для данного возраста обучающихся.

#### **Список оборудования на 1 год обучения:**

- компьютеры — 4 шт. (2 ГГц, 2ГБ, SVGA, манипулятор типа «Мышь», Windows 7 и выше, монитор, поддерживающий разрешение экрана 1024x768 85 Гц, звуковая карта);
- 3D-принтер, расходные материалы (PLA-пластик, ABS-пластик);
- квадрокоптер «Пионер Мини», 5 шт.;
- аккумуляторная батарея (3,7 В), 15 шт.;
- подключение и зарядка USB 2.0 microUSB, 5шт.

#### **Программное обеспечение:**

- программное обеспечение для 3D-принтера;
- программное обеспечение для моделирования 3D-объектов Agisoft Metashape;
- программное обеспечение для программирования TRIK studio, Geoscan Pioneer Station.