

**Согласовано:**  
на педагогическом совете  
Протокол № 11 от 17.06.2022 г.

**Утверждено:**

директором МАОУ СШ 3  
И.А. Дубовская  
Приказ № 184/1 от 17.06.2022 г.



**Дополнительная общеобразовательная программа-  
дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Управление и программирование квадрокоптеров»**

Возраст обучающихся: 10-14 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Поляков Станислав Викторович,  
педагог дополнительного образования

## Содержание

<b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования</b>	<b>3 стр.</b>
1.1. Пояснительная записка	3 стр.
1.2. Учебный (тематический) план	5 стр.
1.3. Содержание учебного (тематического) плана	6 стр.
1.4. Планируемые результаты	7 стр.
<b>Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий</b>	<b>8 стр.</b>
2.1. Условия реализации программы	8 стр.
2.2. Формы аттестации и оценочные материалы	9 стр.
2.3. Список литературы	10 стр.

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования.**

### **1.1. Пояснительная записка**

*Направленность программы:* техническая.

*Актуальность программы:* дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Управление и программирование квадрокоптеров» (далее – программа) разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами: Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ, «Концепцией развития дополнительного образования детей» Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р, Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки России от 18.11.2015 г. № 09-3242, Приказом Министерства образования и науки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляемыми образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», «Требованиями к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Свердловской области» (Приложение к приказу ГАНОУ СО Свердловской области «Дворец молодежи» от 26.02.2021 г. № 136-д), Методическими рекомендациями Министерства просвещения РФ от 25.06.2020 г. № ВБ-17/04вн «По созданию региональной сети Центров Точка роста», Распоряжением Минпросвещения России от 01.03.2019 г. N P-20 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест, в том числе рекомендации к обновлению материально-технической базы, с целью реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах», Уставом МАОУ СШЗ (далее – Учреждение), социальным заказом.

Программа реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов. 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. Именно поэтому важно правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов. Программа разработана с учетом потребности населения городского округа Красноуфимск. Программа направлена на организацию полноценного досуга обучающихся. Программа не предполагает конкурсного отбора, рассчитана на сопровождение всех категорий обучающихся.

*Цель программы:* формирование технологических навыков конструирования в процессе моделирования и программирования квадрокоптеров.

*Задачи:*

*Образовательные:*

- формировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования беспилотных летательных аппаратов;
- формировать технологические навыки конструирования;
- расширить политехнический кругозор;
- формировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

*Развивающие:*

- формировать потребность в самостоятельной учебно-познавательной деятельности, самореализации;
- формировать навык планирования работы по реализации замысла, предвидению результата и его достижению;
- развить способность к и целеустремленности;
- формировать основы технического мышления, расширить ассоциативные возможности мышления;
- развивать навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

*Воспитывающие:*

- воспитывать трудолюбие, внимание, уважение к людям труда;
- формировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

*Адресат программы:* программа адресована для обучающихся в возрасте 10 – 14 лет.

В этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым способам поведения. Ведущей деятельностью в этом возрасте является коммуникативная. Общаясь впервые очередь со своими сверстниками подросток получает необходимые знания о жизни. Воображение превращается в самостоятельную внутреннюю

деятельность. Подросток может проигрывать мыслительные задачи с математическими знаками, оперировать значениями и смыслами языка, соединяя высшие психические функции: воображение и мышление. Подростковый возраст — самый благоприятный для творческого развития. Обучающимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходства и различия, определять причину и следствие. Дети подросткового возраста характеризуются рядом психофизиологических особенностей способствующих успешному развитию технических способностей: наблюдательность; достаточно развитое техническое мышление, которое проявляется в рациональном подходе к практической задаче, учете свойств возможностей материалов, хорошем планировании умственных операций; достаточно развитое пространственное воображение; большая любознательность; общая активность мысли; настойчивость в поисках, умение не опускать руки при неудаче, упорство в борьбе за поставленную цель.

*Срок освоения программы:* 1 год.

*Режим занятий:* занятие проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность занятий – 40 минут, перемен – 10 минут. Число обучающихся, одновременно находящихся в учебной группе составляет 8-10 человек.

*Форма обучения:* очная, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

*Объем программы:* 72 часа.

*Виды занятий:* В основном занятия по программе проходят в виде учебных занятий, которые состоят из теоретической и практической работы. Виды занятий (в зависимости от целей занятия и его темы) направлены на проведение текущего контроля освоения программы: групповые; индивидуальные; конкурсные игровые занятия; комбинированные (для решения нескольких учебных задач); круглый стол - неформальное обсуждение выбранной тематики; мозговой штурм; ролевая игра; викторина; соревнования контрольные мероприятия (самостоятельная работа, зачет; презентация; демонстрация контрольного кейса).

*Уровневость программы:* базовый уровень.

## 1.2. Учебный (тематический) план

№ п/п	Тема	Общее кол-во учебных часов	В том числе:		Формы аттестации/контроля
			теория	практика	
1.	Вводное занятие.	2	1	1	Устный опрос
2.	Сборка беспилотного летательного аппарата.	12	2	10	Тестовые задания.

3.	Настройка беспилотного летательного аппарата.	12	2	10	Практическое задание. Наблюдение.
4.	Программирование беспилотного летательного аппарата.	20	6	14	Практическое задание. Наблюдение.
5.	Пилотирование беспилотного летательного аппарата.	20	6	14	Практическое задание. Наблюдение.
6.	Соревнование	6	2	4	Контрольное задание.
	Итого:	72	19	53	

### 1.3.Содержание учебного (тематического) плана

#### *Тема 1. Вводное занятие.*

*Теория:* Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Определение беспилотного летательного аппарата. Историческая справка о беспилотных аппаратах в России и в мире. Перспективы развития беспилотного летательного аппарата.

*Практика:* конструкция беспилотного летательного аппарата на примере TelloDJI (Телло ДЖИ), демонстрация полета квадрокоптера. Устный опрос.

#### *Тема 2. Сборка беспилотного летательного аппарата.*

*Теория:* возможные неисправности квадрокоптера и пути устранения неисправности. Настройка, подключение аппаратуры.

*Кейс №1. «Вступление»* Изучение устройства и функций квадрокоптера и его безопасного использования для себя и окружающих.

*Практика:* поиск и устранение неисправностей, замена элементов квадрокоптера, мелкий ремонт конструкции квадрокоптера.

#### *Тема 3. Настройка беспилотного летательного аппарата.*

*Теория:* основы визуального безопасного пилотирования, способы подключения и настройки оборудования беспилотного летательного аппарата, настройки аппаратуры и полетных режимов беспилотного летательного аппарата. Поведение беспилотного летательного аппарата в зависимости от полетного режима, правила использования виртуального джойстика

*Практика:* установка мобильного приложения управления беспилотного летательного аппарата, использование виртуального джойстика, взлет и посадка квадрокоптера, полетные режимы.

#### *Тема 4. Программирование беспилотного летательного аппарата.*

*Теория:* среда программирования Scratch, установка модулей, дополнительных блоков, знакомство с командами блока, среда программирования Python, основные команды для пилотирования, приемы подключение квадрокоптера, правила составления маршрута полета.

*Кейс №2. «Scratch»* Разбор типов данных в Scratch. Определение переменной в языке программирования. Разбор примера переменных на арифметических выражениях. Чтение данных с языка Scratch. Способы и методы программирования на языке Scratch.

*Кейс №3. «Python»* Разбор типов данных в Python. Определение переменной в языке программирования. Разбор примера переменных на арифметических выражениях. Чтение данных с языка Python. Способы и методы программирования на языке Python. Разбор циклов while. Рассмотрение функции RANGE.

*Практика:* Установка Scratch и Python на персональный компьютер. Разбор среды программирования. Написание программ полета на языке программирования Scratch, Python.

*Тема 5. Пилотирование беспилотного летательного аппарата.*

*Теория:* теоретические аспекты выполнения упражнений полетов.

*Практика:* Техники выполнения упражнений:

Упражнение 1. Висение хвостом к себе (выполняется на уровне колен над центральным перекрестием зоны полетов. Очень важно научиться удерживать квадрокоптер на одной высоте и в одной точке. Квадрокоптер может сноситься в сторону ветром, а по высоте он будет снижаться при снижении уровня заряда аккумулятора. Взлетаем, удерживаем квадрокоптер на высоте 1 м от земли прямо над местом взлета в течение 30 секунд).

Упражнение 2. Полеты вперед – назад и влево-вправо хвостом к себе.

Упражнение 3. Полет по кругу хвостом к себе.

Упражнение 4. Висение боком к себе. (Взлетаем, удерживая высоту 1м, поворачиваем квадрокоптер по часовой стрелке на 180 градусов, поворачиваем обратно против часовой стрелки на 180 градусов, приземляемся в точку взлета. В этом задании самое трудное удержать высоту. Отрабатываем задание пока при развороте квадрокоптер не будет отклоняться по высоте не более 0,2 м.

Упражнение 5. Полеты влево - вправо и вперед – назад боком к себе.

Упражнение 6. Полет боком к себе по линии влево-вправо с разворотами в крайних положениях.

Упражнение 7. Висение носом к себе.

Упражнение 8. Полет по кругу носом вперед.

*Тема 6. Соревнование между беспилотными летательными аппаратами.*

*Теория:* История соревнований, правила участия в соревнованиях.

*Практика:* проведение соревнования по пилотированию квадрокоптеров.

## **1.4. Планируемые результаты.**

*Предметные результаты:*

- сформированы устойчивые знания в области моделирования и

конструирования беспилотных летательных аппаратов;

- сформированы технологические навыки конструирования;
- расширен политехнический кругозор;
- сформированы навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающего социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

*Метапредметные результаты:*

- сформирована потребность в самостоятельной учебно-познавательной деятельности, самореализации;
- сформированы умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результаты достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развиты навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

*Личностные результаты:*

- сформированы основы трудолюбия, внимания, уважения к людям труда;
- сформированы основы технического мышления, расширены ассоциативные возможности мышления;
- сформированы способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

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

*Материально – техническое обеспечение:*

- Учебный кабинет оборудован:
- Столы – 10 шт.
- Шкафы для хранения оборудования-2 шт.
- Рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками).
- Рабочее место преподавателя: ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

- квадрокоптер — 3 шт.;
- поле меток;
- Wi-Fi роутер;
- Квадрокоптер MAVIC 2 PRO;
- офисное программное обеспечение;
- среда программирования Scratch;
- среда программирования Python;
- программное обеспечение квадрокоптеров.

*Кадровое обеспечение.* Педагог дополнительного образования Поляков Станислав Викторович.

*Методические материалы:* При реализации программы в учебном процессе используются методические материалы, дидактические материалы, фото- и видеоматериалы, технические журналы и книги, материалы на компьютерных носителях. Используется: демонстрационный материал (презентации), раздаточный материал - карточки по темам, таблицы.

*При организации учебного процесса используются элементы технологий обучения:*

- информационно–коммуникационные технологии;
- технология развивающего обучения;
- технологии личностно-ориентированного обучения;
- технологии дифференцированного обучения;
- технологии сотрудничества.
- проектные технологии;

В практике выступают различные комбинации элементов этих технологий.

*В образовательном процессе используются следующие методы:*

- 1) словесные (беседа, опрос, дискуссия и т.д.);
- 2) наглядные (показ, демонстрация);
- 3) репродуктивные (по образцу);
- 4) частично-поисковые (эвристическая беседа, постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- 5) практические: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т.д.
- 6) кейс-метод.

Для проведения инструктажей необходимо иметь *инструкции:*

- правила техники безопасности;
- правила пожарной безопасности;
- правила электробезопасности;
- правила дорожного движения.

## **2.2. Формы аттестации и оценочные материалы**

Для определения готовности и усвоению программы обучающимися, три раза в год проводится мониторинг усвоения программы с учетом индивидуально-типологических особенностей детей.

*Виды и формы контроля:*

*входной*: предназначен для определения стартового уровня возможностей обучающихся в форме входного устного опроса на общие знания технических особенностей робота;

*текущий*: контроль проводится на занятиях в виде наблюдения;

*промежуточный*: предназначен для оценки уровня и качества освоения обучающимися программы, либо по итогам изучения раздела/темы, по окончании изучения каждого блока в виде тестирования или самостоятельной работы, либо в конце определенного периода обучения – полугодия;

*итоговый*: осуществляется по завершению всего периода обучения по программе, в форме соревнования, выполнения практических работ в виде тестирования теоретического материала; сборки квадрокоптера и его запуска.

Формы подведения итогов: выполнение практических полетов; практические работы по сборке и ремонту квадрокоптеров; творческие задания, соревнования.

Для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся к программе разработаны оценочные материалы, в которых конкретизируются формы, цели, содержание, методы, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, формируется система оценивания с учетом специфики программы, методических особенностей:

- опросник для проведения входного контроля;
- экспертные листы;
- протоколы контрольных занятий;
- лист наблюдения;
- карты анализа продуктов деятельности.

Кроме того, контрольно-измерительные материалы предусматривают не только проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программе, но и оценку удовлетворенности качеством дополнительных образовательных услуг.

### 2.3. Список литературы

*Для педагога:*

1. Майк МакГрат «Программирование на Python для начинающих» Эксмо, 2015.
2. Федоров Д. Ю. Основы программирования на примере языка Python. //Учебное пособие. – Санкт-Петербург: 2016.
3. СэндУ., СендК. «HelloWorld! Занимательное программирование на языке Python» -М.: – 2016.
4. Долинский М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию -Учебное пособие - М.: – 2006.
5. Россум Г., Дж. Дрейк Ф.Л., Откидач Д.С. Язык программирования Python. 2001.
6. Щерба А.В. Изучение языка программирования Python на основе задач УМКавторов И.А. Калинин и Н.Н. Самылкина. //Учебное пособие. –М.: МПГУ, 2015.

*Internet-ресурсы:*

1. <http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=156>
2. [https://inf5.ru/podgotovka\\_k\\_olympiad/olym\\_zadachi\\_s\\_resheniyami.htm](https://inf5.ru/podgotovka_k_olympiad/olym_zadachi_s_resheniyami.htm)
3. <http://anngеorg.ru/olimp/materials>
4. <http://kpolyakov.spb.ru/school/probook/python.htm>
5. <http://dist-olimpiada.krasnogorka.edusite.ru/p4aa1.html>

*Для обучающихся:*

1. Майк МакГрат «Программирование на Python для начинающих» Эксмо, 2015.
2. Федоров Д. Ю. Основы программирования на примере языка Python. //Учебное пособие. – Санкт-Петербург: 2016.
3. СэндУ., СендК. «HelloWorld! Занимательное программирование на языке Python» - М.: – 2016.

*Internet–ресурсы*

1. <http://kpolyakov.spb.ru/school/probook/python.htm>
2. <http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=156>

*Нормативные документы:*

1. «Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Свердловской области» (Приложение к приказу ГАНОУ СО Свердловской области «Дворец молодёжи» от 26.02.2021г. № 136-д).
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р.
3. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки России от 18.11.2015 г. 09-3242.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
5. Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
6. Приказ Министерства образования и науки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляемыми образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
7. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. Распоряжение Минпросвещения России от 01.03.2019 N P-20 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест, в том числе рекомендации к обновлению материально-технической базы, с целью

реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах»

9. Методические рекомендации Министерства просвещения РФ от 25.06.2020 №ВБ-17/04вн «По созданию региональной сети Центров Точка роста».