

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Москаленского муниципального района Омской области
Москаленская средняя общеобразовательная школа № 3

646070 Омская область Москаленский район р.п. Москаленки ул. Пионерская, 2 тел. 8 (38174) 2-31-04 e-mail: moskmsch3@mail.ru



УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Н.А. Антонюк
53-ОД от «29» августа 2024 г

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Квадрокоптер TELLO»**

2024 -2025 учебный год
количество часов по учебному плану 102

Руководитель: Овдеенко Евгений Валерьевич
педагог дополнительного образования Центра цифровых и гуманитарных технологий
«Точка роста»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квадромир» позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников, соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квадрокоптер TELLO» разработана в рамках **т е х н и ч е с к о й направленности** в соответствии с:

- Законом об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.);
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Реализуется программа в очной форме и с использованием **электронных (дистанционных) форм**, так как в течение учебного года возникает непреодолимая сила, или форс-мажор – обстоятельства (эпидемия, карантин, погодные условия и прочее), не позволяющие осуществлять обучение в обычной (очной) форме и носит **техническую направленность**.

Актуальность программы «Квадрокоптер TELLO». Отрасль беспилотных летательных аппаратов (БЛА) является относительно новой и уже сейчас к ней проявляют большой интерес. Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна - это новое слово в науке и технике. Поэтому данный курс предполагает знакомство с технологией БЛА, получение знаний и опыта по конструированию, моделированию и программированию беспилотных летательных аппаратов, обучение применению БЛА.

Новизна программы заключается в формировании условий для развития образования, обеспечивающее расширенные возможности обучающихся получить знания из различных областей науки и техники в интерактивной форме: «Исследовать – действовать - знать – уметь», развивать у молодого поколения инициативность, критическое мышление, способность к нестандартным решениям.

Отличительная особенность данной дополнительной общеобразовательной программы заключается в том, что в ней объединены: начальное инженерное проектирование, программирование микроконтроллеров и микропроцессоров и отведена доля на спортивную деятельность радиоуправления моделями БЛА, технического прогресса, новых технологий. Программа дает возможность развивать склонности к техническому творчеству и развить конструкторские способности.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной программы

«Квадрокоптер TELLO» заключается в том, что она спроектирована с учетом образовательных потребностей детей, родителей, социума. Учтены особые образовательные потребности разных категорий детей. Преимущество данной программы выражено в том, что её содержание качественно отличается от общеобразовательных программ аналогичной тематики и основывается на анализе научно - популярной и учебной литературы по теме. Специфика предполагаемой деятельности детей обусловлена тем, что она дает обучающимся понимание практических основ работы с БЛА. Открывает возможности не только изучить основы работы БЛА, но и увидеть, как их можно использовать для решения разнообразных задач, максимально реализовав творческие способности.

Адресат программы и возрастные особенности обучающихся. Программа адресована для обучающихся 10-15 лет.

Возрастные особенности обучающихся 10 лет - это возраст относительно спокойного и равномерного физического развития. В этот период происходит дальнейшее психофизиологическое развитие ребенка, обеспечивающее возможность систематического обучения. Развитие психики детей этого возраста осуществляется главным образом на основе ведущей деятельности — учения. На первый план выходят познавательный, социальный мотивы и мотив достижений, проявляющийся в стремлении к получению результата. В этом возрасте возникает множество позитивных изменений и преобразований.

Возрастные особенности обучающихся 11-14 лет - возраст пытливого ума, жадного стремления к познанию, возраст кипучей энергии, бурной активности, инициативности, жажды деятельности. Заметное развитие в этот период приобретают волевые черты характера подростка - настойчивость, упорство в достижении цели, умение преодолевать препятствия и трудности.

Возрастные особенности обучающихся 15 лет - важная особенность подросткового возраста - формирование активного, самостоятельного, творческого мышления, под влиянием окружающей среды в процессе целенаправленного воспитания происходит формирование мировоззрения подростков, их нравственных убеждений и идеалов.

Набор в объединение - свободный, по желанию ребенка и согласия родителей, независимо от объема их знаний, умений и навыков.

Актуальность программы «Квадрокоптер TELLO». Отрасль беспилотных летательных аппаратов (БЛА) является относительно новой и уже сейчас к ней проявляют большой интерес. Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна - это новое слово в науке и технике. Поэтому данный курс предполагает знакомство с технологией БЛА, получение знаний и опыта по конструированию, моделированию и программированию беспилотных летательных аппаратов, обучение применению БЛА.

Новизна программы заключается в формировании условий для развития образования, обеспечивающее расширенные возможности обучающихся получить знания из различных областей науки и техники в интерактивной форме: «Исследовать – действовать - знать – уметь», развивать у молодого поколения инициативность, критическое мышление, способность к нестандартным решениям.

Отличительная особенность данной дополнительной общеобразовательной программы заключается в том, что в ней объединены: начальное инженерное проектирование, программирование микроконтроллеров и микропроцессоров и отведена доля на спортивную деятельность радиоуправления моделями БЛА, технического прогресса,

новых технологий. Программа дает возможность развивать склонности к техническому творчеству и развить конструкторские способности.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной программы

«Квадрокоптер TELLO» заключается в том, что она спроектирована с учетом образовательных потребностей детей, родителей, социума. Учтены особые образовательные потребности разных категорий детей. Преимущество данной программы выражено в том, что её содержание качественно отличается от общеобразовательных программ аналогичной тематики и основывается на анализе научно - популярной и учебной литературы по теме. Специфика предполагаемой деятельности детей обусловлена тем, что она дает обучающимся понимание практических основ работы с БЛА. Открывает возможности не только изучить основы работы БЛА, но и увидеть, как их можно использовать для решения разнообразных задач, максимально реализовав творческие способности.

Адресат программы и возрастные особенности обучающихся. Программа адресована для обучающихся 10 -17 лет.

11-14 лет- в этот период происходят быстрые количественные изменения и качественные перестройки в организме. Ребенок быстро растет (5-6, а то и 10 см в год). С интенсивным ростом скелета и мышц происходит перестройка моторного аппарата, которая может выражаться в нарушениях координации движений (говорят: стал таким неуклюжим). Развитие нервной и сердечно- сосудистой систем не всегда успевает за интенсивным ростом, что может при большой физической нагрузке приводить к обморокам и головокружению.

Повышается возбудимость нервной системы под влиянием усиленного функционирования желез внутренней секреции. В этом возрасте нередко появляется раздражительность, обидчивость, вспыльчивость, резкость (дети порой сами не понимают, что с ними происходит, что побуждает их на ту или иную реакцию). Появляется острая потребность в самоутверждении, стремлении к самостоятельности - оно исходит из желания быть и считаться взрослым.

15-17-для этого возраста часто характерным является определенное отчуждение от взрослых и усиление авторитета группы сверстников. Такое поведение имеет глубокий психологический смысл. Это период взросления, очень непростое время, которое приносит много трудностей, особенно родителям и учителям. Важность этого периода определяется тем, что в это время закладываются основы и намечаются общие направления моральной и социальной установки личности.

Происходит самоопределение, самоутверждение. Значительное время нужно выделить общению, обмену информацией, активно слушать. Учить воспринимать себя и других. Барьеры в общении можно преодолеть через занятия, выстроив дружескую, спокойную атмосферу.

Наполняемость группы 10-12 человек.

Объём и сроки реализации программы– 102 часа, реализуемые в течение 1 года (36 недель) **Режим занятий (периодичность и продолжительность)** - 3 раза в неделю, по 1 академическому часу продолжительностью 40 минут(в соответствии с нормами Сан Пина, с перерывом в 10 минут между занятиями).

1.2. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Цель программы: формирование знаний в аэрокосмической области и опыта по конструированию, моделированию и программированию средствами беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

Задачи программы

Образовательные:

- формировать представления о разнообразии конструктивных особенностей и принципов работы квадрокоптеров;
- формировать умения работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами, визуальными студиями и компиляторами);
- обучать основам съемки и монтажа фото и видео;
- формировать навыки программирования;
- формировать умения и навыки наставничества через занятия техническим творчеством.

Развивающие:

- развивать у детей интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития БЛА;
- развивать умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач;

Воспитательные:

- развивать коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- воспитывать чувство патриотизма.

1.2. Планируемые результаты

В результате обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Квадрокоптер TELLO» обучающиеся получают следующие результаты:

Предметные:

- сформированы представления о разнообразии конструктивных особенностей и принципов работы квадрокоптеров;
- сформированы умения работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами, визуальными студиями и компиляторами);
- сформированы умения и навыки съемки и монтажа фото и видео;
- сформированы навыки программирования;
- сформированы умения и навыки наставничества через занятия техническим творчеством.

Метапредметные:

- сформирован интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития БЛА;

- развиты умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач; **Личностные:**
- сформированы коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- сформировано чувство патриотизма.

1.4 Содержание программы Учебный план

N п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. «Что такое квадрокоптер». 10 часов					
1	Введение в образовательную программу Техника безопасности	1	1		Тестирование
2	«ИТтехнологии Российской Федерации». Теория БПЛА.	1	1		Тестирование
3	История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды квадрокоптеров.	2	1	1	Тестирование
4	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	4	3	1	тестирование
5	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	2	1	1	Презентация

Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (10 часов)					
1	Знакомство с квадрокоптерами Tello. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	5	3	2	Опрос
2	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	5	3	2	тестирование
Раздел 3. Пилотирование (57часов)					
1	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров.	2	1	1	тестирование
2	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	4	1	3	Пробные полёты
3	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	12	2	10	Пробные полёты
4	Полеты на коптере. Взлет. Посадка в указанную точку.	7	1	6	Пробные полёты
5	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка в указанную точку.	10	2	8	Пробные полёты
6	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Посадка.	10	2	8	Пробные полёты
7	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки	10	4	6	Съёмка фото и видео. (Очно/дистанционно)
8	Соревнование	2		2	

Раздел 4. Визуальное пилотирование (25часов)					
1	Знакомство с основами программирования на языке Scratch	4	2	2	тестирование
2	Составление программ из блоков	2		2	тестирование
3	Соревнование между командами.	2		2	Полеты
4	Изучение приложения «Drone Blocks»	2		2	тестирование
5	Работа с приложением «Drone Blocks»	2		2	Полеты
6	Отработка навыков программного пилотирования.	2		2	тестирование
7	Работа с блоками в Scratch	8		8	тестирование
8	Возможности при подключении к Scratch 2.0	1		1	тестирование
9	Соревнование.	2		2	Полеты
Итого часов:		102	24	48	

Содержание программы . Модуль «Что такое квадрокоптер».

Раздел1. «Что такое квадрокоптер».

Теория. (очно-дистанционно).Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бес коллекторные и коллекторные моторы

Практика. Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом

Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера.

Теория. Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей.

Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры.

Раздел 3. Пилотирование.

Теория. (очно-дистанционно) Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.

Практика. (очно-дистанционно) Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера.

Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отработка прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории. Аэрофотосъемка.

Соревновательный этап среди учащихся. 2 часа. Выполнение полетов на время.

Раздел 4. Визуальное пилотирование.

Теория. (очно-дистанционно) Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты на симуляторе.

Знакомство с основами программирования на языке Scratch, составление программ из блоков, Соревнование между командами, Изучение приложения «Drone Blocks»

1.5. Формы контроля и их периодичность

Основными видами отслеживания результатов освоения программы являются входной, промежуточный и итоговый контроль. Осуществляется контроль следующим образом: **«Входной контроль»** проводится на первом занятии. Форма проведения: тестирование, практические задания;

«Текущий контроль» проводится после каждого раздела. Формы проведения: Пробные полёты/ онлайн-тестирование.

«Промежуточный контроль» проводится в конце первого полугодия в форме тестирования; **«Итоговый контроль»** (итоговая диагностика) проводится по завершении всей программы.

Форма проведения: Соревнование среди учащихся.

Метапредметные и личностные результаты:

Текущий контроль проводится с использованием метода педагогического наблюдения в ходе осуществления практических заданий.

В конце периода обучения проводится анализ качества данной программы (содержания и организационных моментов) и по необходимости проводится коррекция программы.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Методическое обеспечение

Образовательный процесс по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Квадромир» реализуется в очной форме с использованием электронных (дистанционных) технологий. Программа рассчитана на ознакомление обучающихся с БПЛА, получения необходимых умений и навыков. Она носит выраженный деятельностный характер, создаёт возможность активного практического погружения детей в мир квадрокоптеров.

Программа состоит из 3 разделов, каждый из которых нацелен на решение определённых задач.

Первый раздел «Что такое квадрокоптер». Знакомит подростков с квадрокоптером и его технологическими характеристиками.

Второй раздел «Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера» предполагает обучение обучающихся настройкам и управления квадрокоптерами.

Третий раздел «Визуальное пилотирование» предполагает обучение обучающихся технологиям управления полетами и аэрофотосъемки.

Формы организации образовательного процесса подбираются с учетом цели и задач, специфики содержания данной образовательной программы и возраста обучающихся. Используемые групповая, индивидуальная, индивидуально- групповая, электронная (дистанционная) формы.

Формы взаимодействия субъектов образовательного процесса в случае электронного обучения с применением дистанционных технологий предусматривается взаимодействие с педагогом, обучающимися, родителями– помощниками в техническом обеспечении образовательного процесса.

Формы занятий: интегрированные, демонстрация-объяснение, практические занятия, аэрофотосъемка **Методы:**

- метод ассоциаций, который позволяет олицетворять себя с изображаемым героем);
- метод «открытий» - это творческая деятельность которая порождает новую идею;
- метод проектно – конструкторский предполагает создание произведений изобразительной и декоративно – прикладного искусства;
- метод SCRUM– метод образного мышления и создания интерактивной игры.

Приемы: показ способов и действий; показ образца; вопросы (требующие констатации; побуждающие к мыслительной деятельности); указание (целостное и дробное); пояснение; объяснение; педагогическая оценка; введение элементов соревнования; создание игровой ситуации, работа в дистанционной оболочке Zoom.

Педагогические технологии, используемые в представлении программного материала:

№	Наименование технологии, методик	Характеристика технологий в рамках образовательной программы
1	Технология группового обучения	С помощью групповой технологии учебная группа, поделённая на подгруппы, решает и выполняет конкретные задачи таким образом, что виден вклад каждого обучающегося.
2	Технология исследовательской деятельности	Способствует созданию проблемных ситуаций и активной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате происходит поиск новых познавательных ориентиров.
3	Технология проектной деятельности	С помощью технологии проектирования происходит развитие творческого мышления обучающихся
4	Игровая технология	Обеспечивает личностную мотивационную включенность каждого обучающегося, что значительно повышает результативность обучения по программе. У обучающихся формируются способности анализировать, исследовать, систематизировать свои знания, обосновывать собственную точку зрения генерировать новые идеи, что повышает продуктивность их творческой и

		интеллектуальной деятельности.
5	Здоровьесберегающая технология	Благодаря этим технологиям обучающиеся учатся жить вместе и эффективно взаимодействовать. Они способствуют активному участию самого обучающегося в освоении культуры человеческих отношений, в формировании опыта здоровьесбережения, который приобретается через постепенное расширение сферы общения и деятельности ребёнка, становления самосознания и активной жизненной позиции на основе воспитания и самовоспитания, формирования ответственности за свое здоровье, жизнь и здоровье своих товарищей.
6	Электронные (дистанционные) технологии	С помощью этих процессов происходит подготовка и передача информации обучающемуся, через компьютер (дистанционно)

2.1. Условия реализации
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Квадромир»

Материально-техническое обеспечение

Занятия проходят в кабинетах «Точки Роста» на 10 рабочих мест, которые полностью оснащены необходимой мебелью, оборудованием, компьютерами, проектором, различными компьютерными программами и литературой. Условия для занятий соответствуют санитарно — гигиеническим нормам.

№	Средство обучения	Количество единиц на группу
1	Проектор с экраном (мультимедиа)	1 комплект
2	Цифровой фотоаппарат	1 шт
3	Квадрокоптеры	3 шт
4	Компьютер	10 шт
5	Программа Tella	3 шт
6	Бумага для черчения и рисования (А-4, А3)	10 шт.

Информационно-методическое обеспечение:

Сборник дидактических материалов: сценарии мероприятий «Твой первый квадрокоптер», «Полетаем вместе», технологические карты открытых занятий «Дроны с нуля», творческие тесты «В мире ЗД».

Дидактические материалы:

Аудио источники «Учебный квадрокоптер», видео источники «Как устроен квадрокоптер». Интернет источники [http://muШcopterwiki.ru/mdex.php/Полетные контроллеры](http://muШcopterwiki.ru/mdex.php/Полетные_контроллеры).

2.2. Список литературы для педагога:

1. Джейсон Бриггс. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс. — МИФ. Детство, 2018. — 320 с.
2. Бреннан, К. Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг. — Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
3. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. — Гомель: ИПП «Сож», 1999. — 88 с.
4. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 99
5. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.

Для обучающихся:

1. Попов Н. И., Емельянова О. В. Динамические особенности мониторинга воздушных линий электропередачи с помощью квадрокоптера // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - №2 [Электрон. ресурс] URL: <http://cyberleninka.ru/>
2. Полетные контроллеры. [Электрон. ресурс]. URL: [http://multicopterwiki.ru/index.php/Полетные контроллеры](http://multicopterwiki.ru/index.php/Полетные_контроллеры)
3. Продолжительность полета электрического беспилотного вертолета [Электрон.ресурс]: URL: <http://forum.rcdesign.ru/blogs/174358/blog18412.html>