

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного
образования «Дворец творчества «Орион»
городского округа город Уфа
Республики Башкортостан

Принято на заседании
педагогического совета. Протокол
№ 1 от «31» 08 2023г.



Утверждаю
Директор Ю.В. Почуева
Приказ № 323 от «31» 08 2023г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы пилотирования и практического применения квадрокоптера»**

Возраст обучающихся: 14- 17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор – составитель
Педагог дополнительного
образования
Давыдов Алексей Владимирович

Уфа 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы

В современном мире, мире высоких технологий резко возросла популярность беспилотных летательных аппаратов. В основном они используются как инструменты для проведения различных исследований и аэросъемок. Среди приоритетных направлений спасательные операции, охрана природы и порядка, экологический и сельскохозяйственный мониторинг, научные исследования. Развитие беспилотных технологий позволяет исключить присутствие человека в опасных для него ситуациях. Беспилотные летательные аппараты являются одними из наиболее динамично развивающихся технических систем военного назначения. Использование беспилотников в сельском хозяйстве на данный момент можно назвать весьма ограниченным, не смотря на их высокий потенциал. В настоящее время уделяется большое внимание цифровизации как целостной экономики России, так и агропромышленного комплекса в частности. Поэтому в настоящее время развивающемуся обществу необходимы как высококлассные специалисты разработчики, так и умелые пользователи. Доступность малых беспилотных аппаратов (квадрокоптеров) вызывает большой интерес у подростков, увлекающихся управлением виртуальных объектов на экранах планшетов и ноутбуков. Виртуальный мир переходит в реальность, которая позволяет получить конкретные результаты: от видеоролика школьного флеш-моба до серьезного исследования.

Актуальность данной программы состоит в том, что она, реализуя социальный заказ общества в подготовке технически грамотных личностей, решает проблемы личностного развития подростка.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что наряду с навыками управления квадрокоптером и проведения аэросъемки, её результаты используются для реализации проектов социальной, научной, технической, экологической направленности. Параллельно с данным процессом, у обучающихся формируется необходимая грамотность в области видеомонтажа и умение планировать свою деятельность.

Программа лично ориентирована. Подростку предоставляется возможность сделать выбор, в соответствии с его склонностями и способностями, объекта работы, подобрать приемлемые для него формы работы.

Принципы:

- доступность (соответствие возрастным и индивидуальным особенностям);
- наглядность (иллюстративность, наличие дидактических материалов);
- демократичность и гуманизм (взаимодействие педагога и ученика в социуме, реализация собственных творческих потребностей);
- научность (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической

основы);

- «от простого к сложному» (научившись элементарным навыкам работы, ребенок применяет свои знания в выполнении сложных творческих работ).

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, уровень самостоятельности, умение работать в коллективе.

Занимаясь в объединении **«Основы пилотирования и практического применения квадрокоптера»**, обучающиеся знакомятся не только с беспилотными аппаратами, но и получают навыки ведения исследовательской, проектной работы по их пилотированию, организации процесса видеосъемки.

Новизна программы заключается в комплексном подходе к организации овладения инновационными технологиями: основы пилотирования, цифровая аэросъемка, обработка полученной информации, исследовательская, проектная работа. В процессе деятельности обучающиеся сталкиваются с решением технических вопросов и информационных технологий. В связи с этим у них формируется инженерный подход к решению возникающих проблем.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что через приобщение обучающихся к беспилотным и информационным технологиям формируется техническое мышление современного подростка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Практическая значимость. В ходе подготовки обучающиеся получают теоретические знания и практические навыки, которые позволяют управлять квадрокоптерами в различных погодных условиях, проводить практикоориентированную видеосъемку объектов с различной высоты, обрабатывать полученную информацию. Так как беспилотные технологии активно внедряются во все сферы современной жизни, то данные навыки и знания будут востребованы в их профессиональной деятельности.

Адресат программы:

Программа предназначена для обучающихся 14-17 лет. Этот возраст наиболее подходит данному виду деятельности. Подросткам свойственна повышенная познавательная и творческая активность. Это стимулирует их для активного поиска знаний, умений и навыков по интересующему вопросу не только в пределах школьной программы, но и во внешкольной жизни, с помощью самообразования, в кругу друзей, где отношения могут принимать уже деловой характер. Увлеченность подростка какой-либо наукой формирует новые мотивы учения. В подростковом возрасте создаются неплохие условия для формирования организаторских способностей, деловитости, предприимчивости, умения налаживать контакты, договариваться о совместных делах, распределять между собой обязанности. Эти качества развиваются во всех сферах деятельности, в которые вовлечен подросток: учение, труд, общение, игра. В учении

данные качества личности формируются и развиваются, когда подростки сами становятся организаторами учебного процесса и принимают на себя ответственность за него (например, задание найти какое-либо сообщение по изучаемой теме, т.е. ребенок планирует свое время, просчитывает способы получения информации). Подростки стремятся проявить себя, у них активно формируется самооценка. В данном возрасте ярко наблюдается потребность в самоутверждении, в деятельности, имеющей личностный смысл. Пора взросления переводит ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. «Чувство взрослости» определяет особое направление и содержание его активности, систему его новых стремлений, переживаний и эмоциональных реакций. Идет активное формирование волевых качеств.

Объем и срок освоения программы:

Программа имеет два модуля: вводный модуль и углубленный модуль. Каждый модуль рассчитан на 72 часа. Всего 144 часа в год.

Формы и методы обучения:

При реализации программы предполагаются очные групповые формы организации деятельности обучающихся.

При реализации программы по дистанционной форме предполагаются онлайн занятия, либо занятия с применением кейс – технологий. Обязательна обратная связь с обучающимися. Форма организации учебного процесса обусловлена возрастными особенностями обучающихся.

Основные формы и методы

- словесные: объяснение, рассказ, чтение, опрос, инструктаж, эвристическая беседа, дискуссия, консультация, диалог;
- наглядно – демонстрационные: показ, демонстрация образцов, иллюстраций, рисунков, фотографий, таблиц, схем, чертежей, моделей, предметов;
- практические: практическая работа, самостоятельная работа, творческая работа(творческие задания, работа с эмулятором), опыты;
- метод игры: ролевые, развивающие,
- метод диагностики: комплекс упражнений на развитие воображения, фантазии, задачи на 3D конструирование, творческие задания на рационально – логическое мышление, тесты на развитие у подростков воссоздающего воображения, образного мышления, фантазии, словесно–логического мышления, задания на пространственное.
- методы стимулирования поведения и выполнения работы: похвала, поощрение;
- метод оценки: анализ, самооценка, взаимооценка, взаимоконтроль;
- метод информационно - коммуникативный поддержки: работа со специальной литературой, интернет - ресурсами;
- метод компьютерного моделирования;
- метод проектный

Режим занятий:

Очные занятия проводятся 2 раз в неделю 2 часа. Количество обучающихся в

группах 15 человек.

Занятия по дистанционной форме обучения: онлайн занятия проводятся два раза в неделю по 30 мин., 1ч.30 мин. – для подготовки и обратной связи с педагогом.

Цель программы: Обучить основам пилотирования и определить области практического применения квадрокоптера.

Задачи программы:

Личностные:

- сформировать общественную активность личности;
- сформировать культуру общения и поведения в социуме;
- сформировать навыки здорового образа жизни;
- сформировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформировать коммуникативную компетентность в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные:

- научить формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности;
- развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- научить владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- развить умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и делать выводы;
- научить умению осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- развить следующие качества личности подростков: быстроту, скорость реакции, выносливость, выдержку, терпение, настойчивость, концентрацию внимания, сосредоточенность, работоспособность;
- способствовать воспитанию патриотизма, чувства гордости за Отчизну;
- воспитать активную гражданскую позицию.

Предметные (образовательные):

- изучить основы пилотирования и практического применения квадрокоптера;
- развить интерес к техническим видам спорта, инженерной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных навыков и ИКТ-компетенций;
- обучить видеосъемке;
- обучить обработке видео и фотосъемки с помощью специальных программ.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Вводный модуль.

Раздел ы	Наименование темы	Объем часов			Форма контроля
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
Блок 1.	Теория мультироторных систем. Основы управления Полёты на симуляторе	16	8	8	Теоретическое занятие
	1. Вводная лекция о содержании курса.	1	1	0	Теоретическое занятие
	2. Принципы управления и строение мультикоптеров.	1	1	0	Теоретическое занятие
	3. Основы техники безопасности полётов	1	1	0	Теоретическое занятие
	4. Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы.	1	1	0	Теоретическое занятие
	5. Практическое занятия с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение)	3	2	1	Практическая работа с зарядными устройствами.
	6. Полёты на симуляторе.	9	2	7	Полёты на симуляторе.
Блок 2.	Настройка квадрокоптера Учебные полёты	24	7	17	Практическая работа
	1. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	2	1	1	Настройка квадрокоптера
	2. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода.	2	1	1	Практическая работа
	3. Инструктаж по технике безопасности полетов.	1	1	0	Теоретическое занятие
	4. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»,	4	0	4	Практическая работа
	5. «Удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево - вправо». Разбор аварийных ситуаций.	1	0	1	Практическая работа
	6. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку»,	2	0	2	Практическая работа

	«коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».				
	7. Практические полеты.	12	4	8	Учебные полёты
Блок 3.	Настройка, установка FPV – оборудования	4	1	3	Учебные полёты
	1. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	1	1	0	Учебные полёты
	2. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.	1	0	1	Практическая работа
	3. Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	2	0	2	Практическая работа
Блок 4.	Работа в группах над медиа проектом	27	8	19	Установка видеооборудования.
	1. Принципы создания медиа проекта.	5	1	4	Практическая работа
	2. Основы видео съёмки.	5	1	4	Практическая работа
	3. Работа в группах над медиа проектом	6	2	4	Практическая работа
	4 Изучение программного обеспечения для видео монтажа	4	2	2	Практическая работа
	5. Подготовка презентации собственной проектной работы.	7	2	5	Самостоятельная
Блок 5.	Итоговый контроль	1	0	1	подготовка групповых инженерных проектов.
	1. Презентация и защита группового собственного медиа проекта	1	0	1	Защита проекта
	Итого:	72	24	48	

Углубленный модуль

Разделы	Наименование темы	Объем часов			Форма контроля
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6

Блок 1.	Видеомонтаж	10	5	5	Практическая работа
	1. Программы для видео монтажа.	2	1	1	
	2. Правила создания видео.	2	1	1	
	3. Видео переходы и спец. эффекты	2	1	1	
	4. Хромакей и его возможности	2	1	1	
	5. Аудио сопровождение видео проекта	2	1	1	
Блок 2.	Создание собственного медиа проекта 5 мин	38	2	36	Практическая работа
	1. Разработка сценария	2	2	0	Практическая работа
	2. Съемка материала.	21	0	21	
	3. Создание проекта	15	0	15	
Блок 3.	Итоговая работа	23	0	23	подготовка групповых инженерных проектов
	1. Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	22	0	22	Самостоятельная подготовка групповых инженерных проектов
	2. Презентация и защита группой собственного инженерного проекта	2	0	2	Защита проекта
	Итого:	72	7	48	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Вводный модуль

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
Блок 1.	<p>Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводная лекция о содержании курса. 2. Принципы управления и строение мультикоптеров. 3. Основы техники безопасности полётов 4. Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы. 5. Практическое занятия с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка /хранение) 6. Полёты на симуляторе. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. 2. Принципы управления мультироторными системами. Аппаратура радиоуправления: принцип действия, общее устройство. 3. Техника безопасности при работе с мультироторными системами. 4. Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство. 5. Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства: устройство, принцип действия, методы зарядки/разрядки/хранения/балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием. 6. Полёты на симуляторе: обучение полётам на компьютере, проведение учебных полётов на симуляторе.

<p>Блок 2.</p>	<p>Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.</p> <p>1. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.</p> <p>2. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.</p> <p>3. Инструктаж по технике безопасности полетов.</p> <p>4. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»</p> <p>5. «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.</p> <p>6. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».</p> <p>7. Практические полеты.</p>	<p>1. Полётный контроллер: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.</p> <p>2-7. Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования, пайка двигателей и регуляторов.</p> <p>Платы разводки питания: общее устройство, характеристики, пайка регуляторов и силовых проводов к платам разводки питания.</p> <p>8-9. Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.</p>
<p>Блок 3.</p>	<p>Настройка, установка FPV оборудования.</p> <p>1. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.</p> <p>2. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.</p> <p>3. Пилотирование с использованием FPV-оборудования.</p>	<p>1. Основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования.</p> <p>2. Установка, подключение и настройка видеооборудования на мультиторные системы.</p> <p>3. Пилотирование с использованием FPV-оборудования.</p>

Блок 4.	Работа в группах над медиа проектом. 1. Принципы создания медиа проекта 2. Основы видео съемки 3. Работа в группах над медиа проектом 4. Изучение программного обеспечения для видео монтажа 5. Подготовка презентации собственной проектной работы	1. Основы видео съемки, создание сценария, обсуждение сцен 2. Понятие кадр, склейка, аудиодорожка 3. Отработка запланированного сценария и съемка объектов для проекта 4. Знакомство с программой Sony Vegas. 5. Создание собственного медиа проекта
Блок 5.	Итоговый контроль 1. Презентация и защита группового собственного медиа проекта	1. Подготовка групповых инженерных проектов. 2. Защита проекта

Углубленный модуль

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения
1	2	3
Блок 1.	Видеомонтаж 1. Программы для видео монтажа. 2. Правила создания видео 3. Видео переходы и спец эффекты 4. Хромакей и его возможности 5. Аудио сопровождение видео проекта	1. Изучение программ для видео монтажа Sony Vegas, DaVinci и др. 2-4 Создание коллажей, слайд-шоу, работа с видео дорожками 5. Работа с аудио дорожками, озвучка, фоновая музыка, правила озвучки.
Блок 2.	Создание собственного медиа проекта 1. Разработка сценария 2. Съемка материала. 3. Создание проекта	1. Работа над сценарием 2. Съемка материала собственного медиа проекта. 3. Создание собственного медиа проекта

Блок 3.	Итоговая работа 1. Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут 2. Презентация и защита группой собственного инженерного проекта	1. Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды. 2. Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «Беспилотная авиационная система». 3. Подготовка и проведение презентации по проекту.
----------------	--	--

Планируемые результаты:

По окончании обучения обучающиеся будут

Знать:

- технику безопасности и предъявляемые требования к организации полетов;
- сведения по истории развития беспилотных летательных аппаратов;
- основные конструктивные особенности моделей квадрокоптеров.
- возможные неисправности КВК и способы их устранения.

Уметь:

- пилотировать квадрокоптер по заданному маршруту;
- снимать видео;
- обрабатывать видео и фотосъемки с помощью специальных программ;
- налаживать контакты среди сверстников и взрослых, договариваться о совместных делах, распределять между собой обязанности;
- пользоваться справочной литературой, искать материал в сети Интернет.

По окончании обучения наблюдается положительная динамика развития следующих качеств личности у подростков:

- динамических физических качеств: быстроты, скорости реакции.
- качеств, связанные со способностью выдерживать большие и длительные нагрузки: выносливости, выдержки, терпения, настойчивости, концентрации внимания, сосредоточенности, работоспособности.

Планируемые личностные, предметные и метапредметные результаты освоения программы:

Сформулированная цель реализуется через достижение образовательных результатов. Эти результаты структурированы по ключевым задачам дополнительного общего образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности, и включают в себя личностные, предметные, метапредметные результаты.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

			гру ппа/ Вре мя про веде ния зая тия						
1	Сентябрь			групповая	2	Введение образовательную программу содержания курса. Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. План работы, техника безопасности.	в о	ДТ «Орион»	Беседа
2	Сентябрь			групповая	2	Принципы управления строение мультикоптеров. Принципы управления мультироторными системами. Аппаратура радиопередачи: принцип действия, общее устройство.	и	ДТ «Орион»	Беседа
3	Сентябрь			групповая	2	Практическая работа с моделями на определение центра тяжести, подъёмной силы и устойчивости полёта.		ДТ «Орион»	Практическое занятия

4	Сентябрь		групповая	2	3Техника безопасности полётов. Техника безопасности при работе с мультироторными системами.	ДТ «Орион»	Беседа
5	Сентябрь		групповая	2	Основы электричества. Литий -полимерные аккумуляторы.	ДТ «Орион»	Беседа
6	Сентябрь		групповая	2	Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства: устройство, принцип действия.	ДТ «Орион»	Беседа
7	Сентябрь		групповая	2	Литий-полимерные аккумуляторы методы зарядки/разрядки/хранения/балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием.	ДТ «Орион»	Беседа
8	Сентябрь		групповая	2	Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство.	ДТ «Орион»	Беседа
9	Сентябрь		групповая	2	Практическое занятие с литий-полимерными аккумуляторами	ДТ «Орион»	Практическое занятия
10	Сентябрь		групповая	2	Практическое занятие (зарядка/разрядка/балансировка/хранение)	ДТ «Орион»	Беседа
					Практическое		

						занятие. Полёты на симуляторе.		
						Проведение учебных полётов на симуляторе		
						Практическое занятие. Полёты на симуляторе.		
						Практическое занятие. Полёты на симуляторе.		
11	Сентябрь			групповая	2	Настройка квадрокоптера. Учебные полёты	ДТ «Орион»	Беседа
12	Октябрь			групповая	2	Управление полётом мультикоптера.	ДТ «Орион»	Беседа
13	Октябрь			групповая	2	Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	ДТ «Орион»	Беседа
14	Октябрь			групповая	2	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Инструктаж по технике безопасности полетов	ДТ «Орион»	Беседа
16	Октябрь			групповая	2	Первые учебные полёты: взлёт	ДТ «Орион»	Беседа
17	Октябрь			групповая	2	Первые учебные полёты: посадка	ДТ «Орион»	Беседа
18	Октябрь			групповая	2	Удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево - вправо». Разбор аварийных	ДТ «Орион»	Практическое занятие

						ситуаций.		
19				групповая	2	. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	ДТ «Орион»	Беседа
20	Октябрь			групповая	2	Практическое занятие. Полёты.	ДТ «Орион»	Практическое занятие
21	Октябрь			групповая	2	Настройка, установка FPV – оборудования.	ДТ «Орион»	Беседа
22	Октябрь			групповая	2	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования	ДТ «Орион»	Беседа
23	Ноябрь			групповая	2	Пилотирование с использованием FPV- оборудования.	ДТ «Орион»	Беседа
24	Ноябрь			групповая	2	Работа в группах над медиа проектом	ДТ «Орион»	Беседа
25	Ноябрь			групповая	2	Принципы создания медиа проекта.	ДТ «Орион»	Беседа
26	Ноябрь			групповая	2	Основы видео съемки.	ДТ «Орион»	Беседа
27	Ноябрь			групповая	2	Основы видео съемки.	ДТ «Орион»	Беседа
28	Ноябрь			групповая	2	Работа в группах над медиа проектом	ДТ «Орион»	Беседа
29	Ноябрь			групповая	2	Работа в группах над медиа проектом	ДТ «Орион»	Беседа

30	Ноябрь			групповая	2	Работа в группах над медиа проектом	ДТ «Орион»	Беседа
31	Ноябрь			групповая	2	Изучение программного обеспечения для видео монтажа	ДТ «Орион»	Практическое занятие
32	декабрь			групповая	2	Изучение программного обеспечения для видео монтажа	ДТ «Орион»	Беседа
33	декабрь			групповая	2	Подготовка презентации собственной проектной работы	ДТ «Орион»	Беседа
34	декабрь			групповая	2	Подготовка презентации собственной проектной работы	ДТ «Орион»	Практическое занятие
35	декабрь			групповая	2	Подготовка презентации собственной проектной работы	ДТ «Орион»	Беседа
36	декабрь			групповая	2	Итоговый контроль Презентация и защита группового собственного медиа проекта	ДТ «Орион»	Беседа
37	декабрь			групповая	2	Видеомонтаж Программы для видео монтажа	ДТ «Орион»	Беседа
38	январь			групповая	2	Правила создания видео.	ДТ «Орион»	Беседа
39	январь			групповая	2	Видео переходы и спец. эффекты	ДТ «Орион»	Практическое занятие
39	январь			групповая	2	Хромакей и его возможности	ДТ «Орион»	Беседа
40	январь			групповая	2	Аудио сопровождение видео проекта	ДТ «Орион»	Беседа

41	январь			групповая	2	Создание собственного медиа проекта 5 мин Разработка сценария	ДТ «Орион»	Практическое занятие
42	январь			групповая	2	Съемка материала.	ДТ «Орион»	Беседа
43	январь			групповая	2	Съемка материала.	ДТ «Орион»	Беседа
44	февраль			групповая	2	Съемка материала.	ДТ «Орион»	Беседа
45	февраль			групповая	2	Съемка материала.	ДТ «Орион»	Беседа
46	февраль			групповая	2	Съемка материала.	ДТ «Орион»	Беседа
47	февраль			групповая	2	Съемка материала.	ДТ «Орион»	Беседа
48	февраль			групповая	2	Съемка материала.	ДТ «Орион»	Беседа
49	февраль			групповая	2	Съемка материала.	ДТ «Орион»	Беседа
50	март			групповая	2	Съемка материала.	ДТ «Орион»	Практическое занятие
51	март			групповая	2	Съемка материала.	ДТ «Орион»	Беседа
52	март			групповая	2	Съемка материала.	ДТ «Орион»	
53	март			групповая	2	Создание проекта	ДТ «Орион»	Беседа
54	март			групповая	2	Создание проекта	ДТ «Орион»	Беседа
55	март			групповая	2	Создание проекта	ДТ «Орион»	Практическое занятие
56	март			групповая	2	Создание проекта	ДТ «Орион»	
57	март			групповая	2	Создание проекта	ДТ	Беседа

							«Орион»	
58	март			групповая	2	Создание проекта	ДТ «Орион»	Беседа
59	март			групповая	2	Создание проекта	ДТ «Орион»	Беседа
60	апрель			групповая	2	Итоговая работа Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	ДТ «Орион»	Беседа
61	апрель			групповая	2	Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	ДТ «Орион»	Беседа
62	апрель			групповая	2	Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	ДТ «Орион»	Практическое занятие
63	апрель			групповая	2	Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	ДТ «Орион»	Практическое занятие
64	апрель			групповая	2	Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	ДТ «Орион»	Практическое занятие
65	апрель			групповая	2	Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	ДТ «Орион»	Практическое занятие
66	апрель			групповая	2	Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	ДТ «Орион»	Практическое занятие
67	май			групповая	2	Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	ДТ «Орион»	Практическое занятие
68	май			групповая	2	Создание медиа проекта продолжительностью	ДТ «Орион»	Практическое занятие

						ю 10-15 минут		
69	май			групповая	2	Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	ДТ «Орион»	Практическое занятие
70	май			групповая	2	Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	ДТ «Орион»	Практическое занятие
71	май			групповая	2	Создание медиа проекта продолжительностью 10-15 минут	ДТ «Орион»	Практическое занятие
72	май			групповая	2	Презентация и защита группой собственного инженерного проекта	ДТ «Орион»	

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Квадрокоптер, ПК, программное обеспечение, мультимедийный проектор, принтер.

Кадровое обеспечение

1 педагог дополнительного образования с высшим профессиональным образованием.

Информационное обеспечение

Формы аттестации

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов реализации программы

- выполнение практических полётов (визуальных и с FPV);
- практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров;
- творческое задания (подготовка проектов и его презентация).

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организаци и образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.	Лекция, дискуссия практическое занятие	Беседа по теме занятия, индивидуальная работа с ПО	Записи в тетрадях, справочный материал из ПО для полетов	Интерактивная доска, ноутбук с ПО, RC-пульт	Полёт на симуляторе без ошибок пилотирования
Учебные полёты.	Лекция, дискуссия, практическое занятие, workshop	Работа в группах, индивидуальная работа с ПО	Инструкция по сборке, справочный материал из ПО для полетов	Интерактивная доска, ноутбук с ПО, квадрокоптер, RC-пульт	Тестовые полёты на собственноручно собранном квадрокоптере
Настройка, установка FPV – оборудования	Лекция, дискуссия, практическое занятие, workshop	Работа в группах, индивидуальная работа с ПО	Справочный материал из ПО для полетов	Интерактивная доска, ноутбук с ПО, квадрокоптер, очки для FPV-полетов, FPV-модуль	Выполнение полётов с FPV-оборудованием
Программирование мультироторных систем. Автономные полёты.	Лекция, дискуссия, практическое занятие, workshop	Работа в группах, индивидуальная работа с ПО	Справочный материал ПО Arduino IDE	Интерактивная доска, ноутбук с ПО, квадрокоптер	Полет квадрокоптера в автономном режиме
Работа в группах над инженерным	Метод задач,	Работа в группах	Записи в тетрадях	Ноутбук, интерактив	Защита проекта

проектом.	метод кейсов, работа в группах			ная доска	
-----------	--------------------------------	--	--	-----------	--

Список литературы

Нормативно-правовые документы:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273 от 29.12.2012г.;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) направленные региональным органам исполнительной власти, осуществляющим управление системой образования Письмом Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 816 от 23.08.2017г. «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование», протокол № 37 от 7.12.2018г.);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 467 от 03.09.2019г. «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- 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».

Литература для педагогов:

- Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. Боевые, разведывательные/Худ.обл М.В.Драко.-Мн: ООО»Попурри», 2013.-272 с
- Иванов М.С., Аганесов А.В., Крылов А.А. и др. Беспилотные летательные аппараты. Справочное пособие.- Воронеж. : издательскополиграфический центр «Новая книга», 2015
- Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2018.
- Яценков В. С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 256 с:

Литература для обучающихся:

- Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. Боевые, разведывательные/Худ.обл М.В.Драко.-Мн: ООО»Попурри», 2013.-272 с Иванов М.С., Аганесов А.В., Крылов А.А. и др. Беспилотные летательные аппараты. Справочное пособие.- Воронеж. : издательскополиграфический центр «Новая книга», 2015
- КВАДРОКОПТЕР HUBSAN FPV X4 DESIRE РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
- Яценков В. С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 256 с.

Электронные ресурсы

- Авиация [электронный ресурс]- <http://www.planers32.ru/>
- Атлас авиации [электронный ресурс]<http://aviacub33.ru/>
- Википедия [электронный ресурс]<https://ru.wikipedia.org/wiki>
- Начинаем знакомство с квадрокоптерами[электронный ресурс]
<http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-skvadrokopterami.html>
- Квадрокоптеры и дроны[электронный ресурс]<http://kvadrokoptery.com/> • Что умеют современные квадрокоптеры? [электронный ресурс]
<http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/>
- Мир квадрокоптеров [электронный ресурс]
<http://ardupilotmega.ru/wiki/arducopter/build-your-ownmulticopter.html><http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s>
- Что умеют современные квадрокоптеры? [электронный ресурс]
<http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/>.

