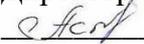


**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«УЛЬТ-ЯГУНСКАЯ СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**

ПРИНЯТО на заседании  
педагогического совета  
от «31» мая 2024 г.  
Протокол №

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
 Н.Н. Астапенко  
приказ № от «31» мая 2024 г.



**Дополнительная  
общеразвивающая общеобразовательная  
программа «Точка взлета»**

Направленность: техническая  
Возраст детей: 13-15 лет  
Срок реализации: 34 часа

## ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Название программы	Точка взлета
Направленность программы	Техническая
Классификация программы	Общеразвивающая, модульная
Срок реализации программы	1 год
Возраст обучающихся	13-15 лет
Количество учащихся по программе	10-15 человек в группе
Ф.И.О. педагога, реализующего программу	Корзухина Екатерина Андреевна, учитель математики и информатики, педагог дополнительного образования
Год разработки	2023 год
Территория	ХМАО-Югра, Сургутский район, с.п.Ульт-Ягун
Юридический адрес учреждения	628430, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Тюменская область, Сургутский район, сельское поселение Ульт-Ягун, п. Ульт-Ягун, ул. 35 лет Победы 1/1
Контакты	приемная 8(3462)738-234 e-mail: ult-sosh@yandex.ru
Цель	содействовать формированию у детей компетенций, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами, к инженерной и изобретательской деятельности и современным технологиям производства.
Задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям.</li> <li>- Воспитание трудолюбия, развития трудовых умений и навыков, расширение политехнического кругозора, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.</li> <li>- Повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования и аэросъемки с беспилотных летательных аппаратов.</li> <li>- Ознакомления детей с духом научно-технического соревнования, развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции.</li> <li>- Обучение детей проектированию, сборке и программированию беспилотных летательных аппаратов,</li> <li>- использованию современных средств автоматического контроля и управления для создания интеллектуальных БАС.</li> <li>- Выработка навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов, совершенствование знаний основных принципов механики и аэродинамики; навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов на практике.</li> <li>- Самореализация личности обучающегося.</li> <li>- Развитие творческих способностей обучающегося.</li> </ul>
Документы, послужившие основанием для разработки проекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Декларация прав ребёнка, принятая резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года;</li> <li>- Конвенция о правах ребенка, принятая резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Федеральный закон от 26.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;</li> <li>- Государственная программа РФ «Развитие образования на 2018-2025»;</li> <li>- Концепция развития дополнительного образования детей в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре до 2020 года;</li> <li>- План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р (с изменениями на 28 января 2017 года);</li> <li>- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</li> <li>- Региональный проект «Успех каждого ребенка» (1 октября 2018 г. – 31 декабря 2024 г.);</li> <li>- Постановление 21.03.2022 г. № 9 «О внесении изменений СанПиН 3.1/2.4.3598-20 (Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей)».</li> <li>- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки Российской Федерации (письмо от 18.11.2015г. № 09-3242);</li> <li>- Приказ Департамента образования и молодежной политики ХМАО – Югры от 04.08.2016 № 1224 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ханты-Мансийском автономном округе -Югре»;</li> <li>- Приказ Департамента образования и молодежной политики ХМАО – Югры от 20.08.2018г. № 1142 «О внесении изменений в Приказ Департамента образования и молодежной политики ХМАО – Югры от 04.08.2016 № 1224 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре»</li> </ul>
Образовательные форматы	<p>- очно (принцип workshop) – обучающиеся проходят курс коллективно при поддержке педагога;</p> <p>Формы организации познавательной деятельности: индивидуальная, коллективная, групповая.</p> <p>Программа рассчитана на 68 часов.</p> <p>Режим занятий: <b>1</b> раз в неделю, 2 занятия по 40 минут.</p> <p>Формы контроля: викторина, наблюдение, индивидуальный опрос, творческий проект, результаты конкурсов и состязаний, личные достижения учащегося.</p>
Методическое обеспечение	<p>Методическое обеспечение программы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раздаточный материал: <ul style="list-style-type: none"> <li>- схемы, таблицы, чертежи, технические описания ко всем разделам.</li> </ul> </li> <li>2. Инструкции по технике безопасности:</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- техника безопасности при работе с квадрокоптерами;</li> <li>- общие правила по технике безопасности.</li> </ul> <p>3. Аудио-визуальные средства обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающие видео-уроки по сборке квадрокоптеров.</li> </ul> <p>4. Учебно-методические комплексы по разделам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Мультикоптер»;</li> <li>- «Самолет».</li> </ul>	
Ожидаемые результаты освоения программы	<p>По итогам обучения, юные специалисты должны усовершенствовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание техники безопасности;</li> <li>- знания по истории, применению и устройству БПЛА;</li> <li>- знания строения БПЛА;</li> <li>- навыки пайки, электромонтажа,</li> <li>- механической сборки;</li> <li>- знания о работе полетного контроллера;</li> <li>- умение настраивать БПЛА;</li> <li>- умение подключать и настраивать оборудование симулятора;</li> <li>- умение пилотирования БПЛА.</li> </ul>	
Формы занятий	Теоретические и практические занятия, соревнования, тестирования, экскурсии, проекты, игра, мастер-класс.	
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	<p>Техническое обеспечение.</p> <p><i>Для очных занятий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Средства обучения: теоретический кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на 15 ученических мест, доска для фломастеров, доступ к сети Интернет, рабочие тетради, наглядные пособия, мультимедийные презентации.</li> </ul> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сборные модели квадрокоптера;</li> <li>- мобильный класс (ноутбуки);</li> <li>- проектор, экран;</li> <li>- магнитная доска;</li> <li>- программное обеспечение.</li> </ul> <p><i>Для заочных, дистанционных занятий и самообучения:</i></p> <p>Персональный компьютер. Операционная система Windows. Установленный браузер. Доступ в интернет.</p>	
Возможные риски и пути их преодоления при дистанционном обучении	Риски программы	Пути преодоления
	Отсутствие персонального компьютера у обучающихся для занятий в онлайн – режиме просмотра видеуроков.	Функция скачивания пройденного материал для просмотра на флешкарте, через телевизор, функция печати подробного описания урока для обучающегося.

	Отсутствие или дефицит знаний пользования ПК у обучающихся, следовательно – проблема с выполнением задания.	Создание подробных видеоинструкций, изложенных простым, доступным языком. Сетевое взаимодействие с другими курсами по обучению навыкам работы с ПК.
--	---	---

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая программа) разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 года «Об образовании Российской Федерации».
- Конвенция о правах ребенка.
- Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Концепция развития дополнительного образования и молодежной политики в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре.
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Минобрнауки РФ ФГАУ «ФИРО» г. Москва, 2015 г.).
- Постановление от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 (Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей).
- Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования, утверждённая приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467.
- Типовая модель «Социос» (Москва. 2020) в рамках нацпроекта «Образование» (Федеральный проект «Успех каждого ребёнка»).

Данная программа имеет техническую направленность и предполагает дополнительное образование детей в области современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

**Аннотация:** Данная программа предполагает дополнительное образование детей в области современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занимаясь по данной программе, обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

Актуальность программы обусловлена требованиями общества на воспитание технически грамотных специалистов в области аэротехнологий. В последние годы значительно увеличился интерес к аэротехнологиям, принципам проектирования беспилотных летательных средств, основам пилотирования, аэросъёмки, программированию полётной микроэлектроники. В связи с ростом возможностей и повышения доступности дронов, их потенциал использования в разных сферах жизнедеятельности человека стремительно растет. Это создает необходимость в популяризации такой профессии, как оператор беспилотных авиационных систем. В связи с этим перед дополнительным образованием стоит цель: привлечь обучающихся к занятиям по аэротехнологиям.

Программа нацелена на совершенствование интереса обучающихся к аэротехнологиям и формирует мотивацию к изучению электродвигателей, знакомит с расчетом воздушных винтов, радиоаппаратурой и способами управления дронов.

**Новизна:** Одной из новинок в аэропилотировании является развитие автономных беспилотных летательных аппаратов, которые способны выполнять множество задач без участия пилота. Это открывает новые возможности в области доставки грузов, поиска и спасения, а также мониторинга и наблюдения.

Другой новизной в аэропилотировании является интеграция и использование новейших технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение и автоматизация. Это позволяет сделать авиацию более безопасной, эффективной и экологически устойчивой.

**Актуальность программы** обусловлена требованиями общества на воспитание технически грамотных специалистов в области аэротехнологий. В последние годы значительно увеличился интерес к аэротехнологиям, принципам проектирования беспилотных летательных средств, основам пилотирования, аэросъёмки, программированию полётной микроэлектроники. В связи с ростом возможностей и повышения доступности дронов, их потенциал использования в разных сферах жизнедеятельности человека стремительно растёт. Это создает необходимость в популяризации такой профессии, как оператор беспилотных авиационных систем. В связи с этим перед дополнительным образованием стоит цель: привлечь обучающихся к занятиям по аэротехнологиям.

Содержание данной программы интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. По итогам обучения обучающиеся должны освоить компетенции, позволяющие им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия. Необходимость разработки и внедрения предлагаемой программы в образовательный процесс основана на использовании проектного подхода в работе с группой учащихся. Даже если масштаб решаемой задачи незначителен, а роли и соотношения вложенных усилий могут различаться, но многогранность совместной проектной работы подразумевает коллективное творчество. Это отличный способ научить школьников взаимодействовать конструктивно и с пользой, обеспечить освоение основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, развить у обучающихся умения планирования деятельности, сотрудничества, презентации и самооценивания результатов учебной деятельности.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем.

**Педагогическая целесообразность** программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления. Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

**Цель программы:** содействовать формированию у детей компетенций, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами, к инженерной и изобретательской деятельности и современным технологиям производства.

**Задачи программы:**

- Развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям.
- Воспитание трудолюбия, развития трудовых умений и навыков, расширение политехнического кругозора, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.

- Повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования и аэросъемки с беспилотных летательных аппаратов.

- Ознакомления детей с духом научно-технического соревнования, развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции.

- Обучение детей проектированию, сборке и программированию беспилотных летательных аппаратов,

- использованию современных средств автоматического контроля и управления для создания интеллектуальных БАС.

- Выработка навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов, совершенствование знаний основных принципов механики и аэродинамики; навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов на практике.

- Самореализация личности обучающегося.

- Развитие творческих способностей обучающегося.

### ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Общий срок реализации исходной программы (количество лет)	2 года обучения
Возраст обучающихся	13-15 лет
Количество обучающихся в группе	12-15
Количество часов в неделю	1 час
Общее количество часов в год	34
Общее количество часов	34

При организации учебных занятий используются следующие **методы обучения:**

**По внешним признакам деятельности педагога и учащихся:**

- *словесный* - беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ;

- *наглядный* - показ, просмотр видеофильмов и презентаций;

- *практический* - самостоятельное выполнение заданий.

**По степени активности познавательной деятельности учащихся:**

- *объяснительно-иллюстративные* - учащиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;

- *репродуктивный* - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;

- *исследовательский* - овладение учащимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

**По логичности подхода:**

- *аналитический* - анализ этапов выполнения заданий.

**По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности учащихся:**

- *частично-поисковый* - учащиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий досуговой части программы.

**Возможные формы проведения занятий:**

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;

- на этапе практической деятельности - беседа, дискуссия, практическая работа;

- на этапе освоения навыков - творческое задание;

- на этапе проверки полученных знаний - публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

### **Рекомендуемые методы проведения занятий:**

- метод проблемного обучения;
- метод дизайн-мышления;
- метод проектной деятельности.

Программа рассчитана на 34 учебные недели, что составляет 34 часа в год.

**Режим занятий:** занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу или 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Программа состоит из одного модуля «Аэроквантум»:

В модуле обучающиеся познакомятся с беспилотными летательными аппаратами, способами программирования. Также, раздел включает в себя изучение аэродинамики, программирования и схемы сборки. На практике обучающиеся с помощью симулятора полета обучаются навыкам пилотирования, научатся запускать летательные аппараты (квадрокоптер). По итогам учащиеся подготовят проект.

Участники данного модуля будут решать различные задачи, а также развивать коммуникативные способности при работе в команде.

Обучение по программе «Точка взлета» предполагает освоение навыков учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности, при выполнении проектов и участия в конкурсах, конференциях, чемпионатах и олимпиадах.

Программа ориентирована на следующие принципы:

- *принцип доступности и последовательности* (предполагает «построение» учебного процесса от простого к сложному);
- *принцип научности* (основывается на современных научных достижениях в области технологической культуры);
- *принцип наглядности* (использование наглядных и дидактических пособий, технических и электронных средств обучения);
- *принцип связи теории с практикой* (сочетание теоретических знаний, практических умений и навыков в учебном процессе);
- *принцип индивидуализации программы* (максимально учитывается характерологические особенности каждого учащегося);
- *принцип результативности* (описание результатов деятельности учеников, мотивация на результат деятельности каждого учащегося);
- *принцип актуальности* (максимальная приближенность содержания программы к реальным условиям жизни и деятельности учащихся);
- *принцип межпредметности* (это связано с информатикой при изучении компьютерной графики и подготовки презентационных материалов, с историей, искусством и черчением при выполнении творческих проектов).

В основе программы лежит системно - деятельностный подход, который обеспечивает:

- формирование готовности учащихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- активную учебно-познавательную деятельность учащихся;
- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья учащихся.

Используемые методы и формы: дискуссии, теоретические и практические занятия, соревнования, тестирования, экскурсии, игра, мастер-класс, выставка, конкурсы, деловая игра, мозговой штурм и др.

Программа предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивающих трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления «Аэроквантум» и соответствует базовому уровню.

**Ожидаемые результаты:****Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- 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;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанные с аэротехнологиями;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

**Метапредметные результаты:***Регулятивные универсальные учебные действия:*

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

**Предметные результаты:**

- умение пилотирования беспилотным летательным аппаратом;
- умение взаимодействовать (коммуникативные и организаторские способности) с другими обучающимися и педагогами, применяя знания, предмета обществознание;
- освоение учениками аэродинамики;
- навыки работы с паяльником;
- освоение микроэлектроники;
- освоение программирования микроконтроллеров;
- уметь пользоваться инструментами и материалами;
- развитие умений применять технологии представления, преобразования и использования информации, оценивать возможности и области применения средств и инструментов ИКТ;

- формирование культуры труда, уважительного отношения к труду и результатам труда, самостоятельности, ответственного отношения к профессиональному самоопределению;
- овладение способами работы с информацией и технологической документацией; работа с операционными картами и техническим заданием;
- приобретение опыта организовывать рабочее место согласно требованиям ОТ, ТБ и ППБ.

### **Формы аттестации обучающихся**

Контроль осуществляется в следующих формах: смотр работ, рефлексия, опрос, тестирование, участие в соревнованиях, защита проекта.

Система контроля включает в себя разные виды контроля: входной, текущий, промежуточный и итоговый.

Входной контроль проводится с целью выявления знаний учащихся. Данный вид контроля выполняет роль «нулевой отметки», которая позволяет определить эффективность процесса обучения.

Текущий контроль результатов предназначен для определения текущего уровня сформированности знаний и умений и осуществляется во время проведения практических занятий, тестирования.

Промежуточный контроль. Для оценки результатов используются различные виды контрольных и проверочных работ – как письменных, так и устных, – которые проводятся в учебное время и имеют целью оценить уровень и качество всего комплекса учебных задач по изученному блоку или разделу.

Итоговый контроль осуществляется в конце каждого учебного года (участие в соревнованиях).

### **Диагностические процедуры для определения соответствия уровня мотивации, знаний и компетентностей обучающегося требованиям, заявленным в программе**

Для определения уровня мотивации, компетенций применяются тесты, опросники и другие измерительные материалы.

Уровень знаний учащихся определяется по результатам самостоятельных и контрольных работ, в ходе выполнения практических работ.

### **Описание материально-технического обеспечения программы**

#### **1. Оборудование:**

- квадрокоптер;
- мобильный класс (ноутбуки);
- проектор, экран;
- доска;

#### **2. Программное обеспечение: Компас 3D, Tinkercad.**

**Образовательные форматы**, в которые будут погружены обучающиеся: компьютерный практикум, лабораторные работы, исследования, проблемная дискуссия, проектная сессия, деловые и ролевые игры, лекция, беседа, видео занятия, индивидуальная работа, конкурсы, групповая дискуссия, защита идеи-проекта, мастер-классы. Роль педагога дополнительного образования состоит в небольшом по времени объяснении нового материала и постановке проблемной задачи, а затем тьюторского сопровождения и консультировании обучающихся в процессе выполнения ими практической работы.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОСТАВА**

Педагог, реализующий дополнительную общеобразовательную общеразвивающую

программу: Корзухина Екатерина Андреевна, учитель математики и информатики, педагог дополнительного образования.

Стаж работы – 4 года, Образование – высшее педагогическое , квалификационная категория – первая.

Должностные обязанности в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе:

- реализация дополнительной программы;
- разработка и внедрение в образовательный процесс новых дидактических разработок;
- побуждение обучающихся к самостоятельной работе, творческой деятельности;
- информационное сопровождение обучающихся при выполнении и защите творческих проектов.

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Аэроквантум	34	10	24	Практическая работа, самостоятельная работа, контрольная работа, тест, опрос. Соревнования
	<b>Всего</b>	34	10	24	

**Календарный учебный график**  
**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№	Темы/ Уровни	Кол-во часов	Теория	Практика
<b>Модуль</b>		<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>
1	Основы теории полета. Простейшие авиамодели.	2	1	1
2	Принципы управления и строение мультикоптера.	3	1	2
3	Полёты на симуляторе мультикоптера. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	9	2	7
4	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.	9	3	6
5	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	11	3	8
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**

**Тема 1. Основы теории полета. Простейшие авиамодели.**

*Теория.* Основы теории полета. Простейшие авиамодели. Основы конструирования. Двигатели летающих моделей. Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы.

*Практика.* Основы автоматического управления (программирование) и электроника. Технология пайки. Инструктаж ТБ.

**Тема 2.. Принципы управления и строение мультикоптера.**

*Теория.* Общие характеристики мультикоптера. Принципы управления и строение мультикоптера. Основы теории полета.

*Практика.* Полёты на симуляторе мультикоптера. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.

**Тема 3.** Полёты на симуляторе мультикоптера. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.

*Теория.* Основные правила полетов мультикоптера.

*Практика.* Полёты на симуляторе мультикоптера. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.

**Тема 4.** Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.

*Теория.* Основы теории полета. Полёты на симуляторе мультикоптера.

*Практика.* Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.

**Тема 5.** Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

*Теория.* Особенности выполнения полетов.

*Практика.* Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

### Список литературы

1. Абельсон Х., Сассман Д. Структура и интерпретация компьютерных программ. - М.: Добросвет КДУ, 2018. - 608 с.
2. Бейктал Д. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 320 с.
3. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. - М.: ДМК Пресс, 2016.- 88 с.
4. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на Lab VIEW. Учебник. — М.: ДМК Пресс, 2017.- 140 с.
5. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 336 с.
6. Бонами Д. Английский язык для будущих инженеров. Учебное пособие. - М.: ООО «Издательство Астрель», 2003. - 320 с.
7. Грингард С. Интернет вещей: будущее уже здесь. - М.: Альпина Паблишер, 2017. - 188 с.
8. Интернет-предпринимательство. 10-11 классы: учебное пособие. - М.: Просвещение, 2019.-238 с.
9. Каку М. Физика невозможного. - М.: Альпина нон-фикшн, 2018. - 450 с. Ю.Керриган Б., Ритчи Д. Язык программирования С. -М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. -288 с.
- 11 .Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. —М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017.- 136 с.
12. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. - М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. - 720 с.
13. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство, с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. - М.: Издательство Амперка, 2018. - 84 с.
14. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. - СПб.: ООО «И.Д. Вильямс», 2018. - 1328 с.
15. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление. - Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. - 543 с.
16. Кукалёв С.В. Правила творческого мышления или Тайны пружины ТРИЗ: учебное пособие. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. - 416 с.
17. Липпман С.Б., Лажоие Ж., Му Б.Э. Язык программирования С++. Базовый курс. - М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. - 1120 с.
18. Макконелл С. Совершенный код. Мастер-класс. - СПб.: БХВ, 2018. - 896 с.
19. Маркировка электронных компонентов. Определитель / А.А. Бахметьев, В.Б. Ежов, И.С. Кирюхин, А.В. Перебаскин, В.М. Халикеев. - 14-е изд., - М.: ДМК Пресс, 2016. - 368 с.
20. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста. - СПб.: Питер, 2017. - 464 с.

21. Мобильные роботы: робот-колесо и робот-шар. /Сборник работ/. - Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. - 532 с.
22. Монк С. Электроника. Теория и практика. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 1168 с.
23. Монк С. Практическая электроника: иллюстрированное руководство для радиолюбителей. - М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. - 352 с.
24. Олифер В.Г., Олифер И.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2015. - 944 с.
25. Перельман Я. Занимательная физика. - СПб.: Азбука, 2018. - 272 с.
26. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). - СПб.: БХВ-Петербург, 2019. - 416 с.
27. Ричардсон М., Уоллес Ш. Заводим Raspberry Pi. - М.: ООО «Амперка», 2013. - 230 с.
28. Скарпио М. Двигатели для моделлистов: руководство по шаговым двигателям, сервоприводам и другим типам электродвигателей. - СПб.: ООО «Альфа-книга», 2018. - 432 с.
29. Sommer У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 256 с.
30. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - М.: Лаборатория знаний, 2018. - 190 с.
31. Шилдт Г. C# 4.0. Полное руководство. - М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018, - 1056 с.
32. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 256 с.

#### **Контроль за уровнем усвоения знаний по программе «Точка взлета»**

Вид контроля	Сроки	Характеристика контроля	Форма контроля	Формы представления результатов контроля
Вводный контроль	В начале изучения I модуля (сентябрь)	Определение стартовых возможностей обучающихся и выявление исходного уровня подготовки	Обучающимся дается практическое задание, на котором в результате наблюдения педагог делает вывод о ЗУН обучающихся (педагогическое наблюдение)	Практическая работа
Текущий контроль	В конце изучения каждой крупной темы.	Выявляет степень усвоения учебного материала, уровень подготовки к занятиям, заинтересованность обучающихся	Индивидуальные карточки с заданиями различного типа.	Практическая работа, Тест, защита проекта, отчет о проделанной работе
Промежуточная аттестация	По окончании полугодия	Проходит с целью проверки теоретических и практических знаний обучающихся в результате	Проверка теоретических знаний проводится в форме теста, практических навыков - в форме тренировочных упражнений. Оценка	Протокол промежуточной аттестации обучающихся объединения, Защита проекта.

		обучения по модулю	по теории и практике проводится по 3-х балльной системе: 1 балл – низкий уровень; 2 балла – средний уровень; 3 балла – высокий уровень усвоения знаний, умений и навыков. Вычисляется средний балл. Затем результаты итоговой аттестации фиксируются в «Протоколе итоговой аттестации обучающихся объединения».	
Итоговая аттестация	В конце обучения (май).	Итоговая аттестация анализирует успешность освоения программы. При успешном усвоении программы выпускнику вручается свидетельство об окончании полного курса обучения по программе «Точка взлета»		Протокол итоговой аттестации обучающихся объединения

Оценка по теории и практике проводится по 3-х балльной системе: 1 балл – низкий уровень; 2 балла – средний уровень; 3 балла – высокий уровень усвоения знаний, умений и навыков. Вычисляется средний балл.

### Уровень теоретической подготовки обучающихся

Показатели		« Аэроквантум»
Критерии		Знание основ строения и управления квадрокоптера.
Стартовый уровень		
1	1 балл (низкий уровень)	Правильный 1 ответ
2	2 балла (средний уровень)	Правильные 2 ответа
3	3 балла (высокий уровень)	Правильные 3 ответа
Базовый уровень		
1	1 балл (низкий уровень)	Правильный 1 ответ
2	2 балла (средний уровень)	Правильные 2 ответа
3	3 балла (высокий уровень)	Правильные 3 ответа

### Уровень практической подготовки обучающихся

	Показатели	« Аэроквантум»
	Критерии	Управление квадрокоптером. Преодоление трассы за определенное время.
<b>Стартовый уровень</b>		
1	1 балл (низкий уровень)	Выполнено мало заданий.
2	2 балла (средний уровень)	Все задания выполнены с незначительной помощью учителя
3	3 балла (высокий уровень)	Все задания выполнены почти
<b>Базовый уровень</b>		
1	1 балл (низкий уровень)	Выполнено мало заданий.
2	2 балла (средний уровень)	Все задания выполнены с незначительной помощью учителя
3	3 балла (высокий уровень)	Все задания выполнены

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число план	Число факт	Форма занятия	Кол-во часов	Тема раздела	Место проведения	Форма контроля
<b>Модуль. «Аэроквантум» (34 ч)</b>								
1.	Сентябрь			Беседа, наблюдение	1	Вводная лекция. Входной контроль.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Тест
				Беседа, практическое занятие	1	Основы теории полета. Двигатели летающих моделей.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Устный опрос
				Беседа, практическое занятие	1	Общие характеристики мультикоптера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
				Беседа. Практическое занятие	1	Принципы управления и строение мультикоптера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
2.	Октябрь			Наблюдение	1	Принципы управления и строение мультикоптера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос
				Практическое занятие	1	Полёты на симуляторе мультикоптера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
				Беседа	1	Управление полётом мультикоптера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос
				Практическое занятие	1	Принцип функционирования полётного контроллера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа,
3.	Ноябрь			Наблюдение	1	Управление полётом мультикоптера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
				Беседа	1	Полёты на симуляторе мультикоптера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос
				Беседа, практическое занятие	1	Настройки полётного контроллера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
				Беседа, наблюдение, практическое занятие	1	Полёты на симуляторе мультикоптера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
4.	Декабрь			Наблюдение	1	Основы теории полета. Полёты на	с.п.Ульт-Ягун,	Практическая

					симуляторе мультикоптера.	35 лет Победы 1	работа
			Наблюдение	1	Полёты на симуляторе мультикоптера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
			Наблюдение	1	Полёты на симуляторе мультикоптера.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
			Практическое занятие	1	Основы теории полета. <i>Тестирование.</i>	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Тестирование
5.	Январь		Беседа, лекция	1	Инструктаж по технике безопасности полетов.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос
			Наблюдение, практическое занятие	1	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка».	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическое занятие
			Наблюдение, практическое занятие	1	Перемещения «вперед-назад».	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос. Практическая работа
6.	Февраль		Наблюдение, практическое занятие	1	Перемещения «влево-вправо».	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос
			Наблюдение, практическое занятие	1	Разбор аварийных ситуаций.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос. Практическая работа
			Наблюдение, практическое занятие	1	Трасса. Преодоление кольца, возврат в зону «Старт».	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос. Практическая работа
			Практическое занятие	1	Трасса. Огибание препятствия, возврат в зону «Старт».	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
7.	Март		Наблюдение, практическое занятие	1	Управление на сложной трассе.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос. Практическая работа
			Беседа	1	Соревнования на преодолении трассы.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Самостоятельная работа.
			Наблюдение, практическое занятие	1	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос. Практическая работа
8.	Апрель		Наблюдение, практическое занятие	1	Выполнение полётов: «коробочка» и «челнок».	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос. Практическая работа

				Наблюдение, практическое занятие	1	Выполнение полётов: «восьмерка» и «облет по кругу».	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Опрос. Практическая работа
				Наблюдение, практическое занятие	1	Выполнение трюков на квадрокоптере.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
				Наблюдение, практическое занятие	1	Спортивный квадрокоптер. Особенности управления.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Самостоятельная работа.
9.	Май			Беседа, практическое занятие	1	Съемка с дрона. Фокус внимания.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
				Беседа, практическое занятие	1	Съемка с дрона. Плавность движения.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
				Беседа, практическое занятие	1	Управление дроном на удаленных расстояниях.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Практическая работа
				Беседа	1	Соревнования. Подведение итогов.	с.п.Ульт-Ягун, 35 лет Победы 1	Подведение итогов