

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ-ИНТЕРНАТ"
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ-15»

Принята на заседании
педагогического совета
от «12» сентября 2022 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора ГБОУ РФМЛИ
Ф.М. Магомедов
Приказ № 15/15
от «31» августа 2022 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности



АЭРОКВАНТУМ

БПЛА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА. УГЛУБЛЕННЫЙ МОДУЛЬ

Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок освоения программы: 4 месяца 2 недели
Объем программы: 72 ак. ч.

Составители: Созаев Заурбек Тамерланович,
педагог дополнительного
образования
Кибизов Давид Давидович,
педагог дополнительного
образования

г. Владикавказ, 2022

Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Содержание программы	6
2.1. Учебный план	6
2.2. Содержание учебного плана	8
2.3. Планируемые результаты	10
3. Организационно-педагогические условия реализации программы	12
3.1. Формы контроля (аттестации) и оценочные материалы	12
3.2. Методическое обеспечение программы	14
4. Условия реализации программы	16
5. Календарный план воспитательной работы	18
6. Календарный учебный график	19
7. Список литературы	23

1. Пояснительная записка

Направление	Аэроквантум
Название программы	БПЛА и микроэлектроника. Углубленный модуль
Направленность программы	Техническая
Адресат программы	Программа предназначена для детей в возрасте 12 – 17 лет.
Срок освоения программы	4 месяца 2 недели
Объем программы (академические часы)	72 ак.ч.
Режим занятий	Продолжительность одного академического часа - 40 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю – 4 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.
Организационная форма обучения	Разновозрастные группы с постоянным составом (до 14 обуч.)
Форма обучения	Очная
Форма итоговой аттестации	Публичная защита проекта
Предварительная подготовка учащихся	Не требуется
Методы обучения и воспитания	Обучения: словесный, наглядный практический, частично-поисковый, исследовательский проблемный. Воспитания: поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.
Формы проведения занятий	Лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра, беседа, дискуссия, практическая работа, публичное выступление, рефлексия, мозговой штурм, круглый стол

Актуальность программы обусловлена тенденциями развития роботизированных комплексов в авиации, которые получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС). В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами. 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 (БАС). Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС. Образовательная программа «Аэроквантума» позволяет не только обучить ребенка правильно моделировать и конструировать, но и

подготовить учащихся к планированию и проектированию разноуровневых технических проектов и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Новизна программы обусловлена тем, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занимаясь по данной программе, учащиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, программирования бортового оборудования.

Отличительной особенностью программы является то, что она основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, которые требуют использования высокотехнологичного оборудования.

Цель программы:

- Привлечь подростков к проектной работе в области инженерной и изобретательской деятельности.
- Заинтересовать обучающихся инновационностью и перспективностью беспилотных авиационных систем (в дальнейшем - БАС) и содействовать им в профессиональном самоопределении.
- Способствовать реализации возможностей и талантов обучающихся в области инженерного творчества.

Основная цель воспитательной работы – воспитание творческой личности, умеющей и желающей проявлять заботу друг о друге, коллективе, с целью улучшения себя, окружающей жизни.

Задачи:

Soft-компетенции:

- Усвоение информации о применении БАС в современности и в будущем.
- Освоение базовых знаний об устройстве и функционировании беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).
- Выработка у обучающихся навыков самопрезентации, работы в команде и ответственности за свои действия.
- Приобретение опыта работы своими руками над собственным проектом, направленным на решение реальных задач.
- Знакомство с основами наук, занимающимся изучением физических процессов в летательных аппаратах.

Hard-компетенции:

- Развитие навыка пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике.
- Изучение основ устройства автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков.
- Получение навыков работы с электронными компонентами.
- Получение опыта соревнований.

Воспитательные:

- формировать волевые качества: усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль;

- формировать коммуникативную культуру учащихся, умение продуктивно работать в команде;
- расширять кругозор и культуру, межкультурную коммуникацию;
- воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Метеостанции (Кейс 1)	30	16	14	
1.1	Знакомство. Создание группового чата. Введение в образовательную программу, техника безопасности.	2	2	0	Устный опрос
1.2	Геофизика, метеорология, и микроконтроллеры	4	4	0	
1.3	Проектирование стационарной метеостанции для кванториума	4	0	4	Практическая работа
1.4	Постройка и пуско-наладка стационарной метеостанции	8	4	4	Устный опрос, Практическая работа
1.5	Проектирование переносной метеостанции для аэроквантума	4	2	2	Устный опрос, Практическая работа
1.6	Постройка и пуско-наладка переносной метеостанции	8	4	4	Устный опрос, Практическая работа
2.	БПЛА самолётного типа (Кейс 2)	32	10	22	
2.1	Введение в ЛА самолётного типа. Выдающиеся экземпляры за всю историю авиастроения	2	2	0	
2.2	Полёты на симуляторе	2	0	2	
2.3	Полёты на БПЛА HUBSAN SPY HAWK	4	0	4	
2.4	Введение в БПЛА самолётного типа. История и назначения БАС	2	2	0	Устный опрос
2.5	Выбор схемы БПЛА	2	2	0	Устный опрос
2.6	Проектирование и расчёт профилей крыльев и хвостового оперения (при необходимости)	2	0	2	Практическая работа
2.7	Проектирование и расчёт фюзеляжа	6	0	6	Практическая работа
2.8	Выбор модулей и микроэлектроники и проектирование принципиальных схем	2	0	2	Практическая работа
2.9	Получение и подготовка материалов к производству	2	0	2	Практическая работа
2.10	Изготовление и сборка БПЛА самолётного типа	8	4	4	Практическая работа

3.	Полёты на БПЛА самолётного типа и создание станции управления им	8	0	8	
3.1	Полёты на симуляторе	2	0	2	
3.2	Полёты на БПЛА в полях	4	0	4	
3.3	Проектирование и сборка переносной станции для управления БПЛА	2	0	2	Практическая работа
4.	Защита проектов	2	0	2	Публичное выступление с демонстрацией результатов работы
Итого:		72	26	46	

2.2. Содержание учебного плана

Название темы/кейса/ЛПР	Кейс 1. Метеостанции
Количество часов/занятий	60
Тип ставящейся задачи	Техническая задача
Учебные цели	Знакомство с основами геофизических явления погоды, метеорологии, освоение навыков проектирования, сборки и пуско-наладки устройств на базе микроконтроллеров
Понятия	Скорость ветра, температура воздуха, атмосферное давление, прогноз погоды, микроконтроллер, влагозащита, пылезащита, передача данных в интернет, точность и погрешность датчиков и модулей, скорость реагирования на изменения внешних условий, атмосферостойкость, автономность, источники питания
Ход занятий	Работа с инструментами, микроэлектроникой, ПК, паяльником, магазинами микроэлектроники
Дополнительное задание	Передача данных о погоде в интернет, прогнозирование погоды
Оборудование и материалы	Ноутбуки, радиодетали, метеорологические модули и датчики, паяльное оборудование, инструменты, 3D принтер
Форма аттестации/контроля	Собранная и рабочая стационарная и переносная метеостанция

Название темы/кейса/ЛПР	Кейс 2. БПЛА самолётного типа
Количество часов/занятий	68
Тип ставящейся задачи	Техническая задача
Учебные цели	Получение детьми навыками проектирования, расчётов, сборки, пуско-наладки, проверки, учитывания всех аспектов полёта и микроэлектроники
Понятия	Ветер, стабилизация, инерция, скорость, реакция, меры осторожности Тангаж, крен, рыскание, перегрузка, сваливание, штопор, глиссада, фигуры высшего пилотажа, типы ЛА. Крыло, нижкоплан, высокоплан, центроплан, винглеты, киль, лонжерон, нервюра
Ход занятий	Введение в ЛА самолётного типа, полёты на симуляторе, введение в БПЛА самолётного типа, выбор схемы БПЛА, проектирование и расчёт профилей крыльев и хвостового оперения (при необходимости), проектирование и расчёт фюзеляжа, выбор модулей и микроэлектроники и проектирование принципиальных схем, получение и подготовка материалов к производству, изготовление и сборка БПЛА самолётного типа
Дополнительное задание	-
Оборудование и материалы	Пеноплекс, карбоновые трубки, фанера, стеклоткань или схожие, шлифовальная машина, лазерный гравёр, 3D принтеры, микроэлектроника, автомобиль пассажирский или несколько легковых, БПЛА самолётного типа HUBSN SPY HAWK
Форма аттестации/контроля	Готовый к полётам БПЛА самолётного типа

Название темы/кейса/ЛПР	Кейс 3. Полёты на БПЛА самолётного типа и создание станции управления им
Количество часов/занятий	16
Тип ставящейся задачи	Техническая задача
Учебные цели	Получение детьми навыка пилотирования беспилотными летательными аппаратами
Понятия	Ветер, стабилизация, инерция, скорость, реакция, меры осторожности Тангаж, крен, рыскание, перегрузка, сваливание, штопор, глиссада, фигуры высшего пилотажа, типы ЛА. Крыло, нижкоплан, высокоплан, центроплан, винглеты, киль, лонжерон, нервюра
Ход занятий	Полёты на симуляторе. Полёты на БПЛА в полях. Проектирование и сборка переносной станции для управления БПЛА.
Дополнительное задание	-
Оборудование и материалы	Симулятор, БПЛА
Форма аттестации/контроля	Защита проекта

2.3. Планируемые результаты

По итогам вводного модуля, обучающиеся должны знать ключевые понятия: напряжение, сопротивление, сила тока, беспилотный летательный аппарат (БПЛА), дрон, беспилотная авиационная система (БАС), мультикоптер, квадрокоптер, гексакоптер, октокоптер, аппаратура управления, полётный контроллер, акселерометр, гироскоп, регулятор оборотов, бесколлекторный мотор, микроконтроллер.

Прохождение данного образовательного модуля должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации проектов в данном модуле и последующих образовательных модулях:

Soft-компетенции:

- умение слушать и задавать вопросы,
- навык решение изобретательских задач,
- свободное мышление,
- навыки проектирования,
- работа в команде,
- мышление на несколько шагов вперёд,
- осмысленное следование инструкциям,
- соблюдение правил,
- работа с взаимосвязанными параметрами.
- преодоление страха полёта,
- осознание своего уровня компетентности,
- ответственность,
- осознание своих возможностей,
- поиск оптимального решения,
- внимательность и аккуратность,
- соблюдение техники безопасности.

Hard-компетенции:

- знание техники безопасности,
- знания по истории, применению и устройству беспилотников,
- знание строения БПЛА,
- навыки пайки, электромонтажа, механической сборки,
- знания о работе полетного контроллера,
- умение настраивать БПЛА,
- умение подключать и настраивать оборудование симулятора,
- навыки пилотирования БПЛА.

Личностные результаты:

- правильный методологический подход к познавательной и практической деятельности;
- мотивация учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций;
- стремление к овладению техникой исследования;
- будет воспитано трудолюбие, инициативность и настойчивость в преодолении трудностей;
- навыки сознательного и рационального использования компьютера в своей учебной, а впоследствии и в профессиональной деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта,
- выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий; навыки публичного выступления и защиты проекта.

Воспитательные результаты:

- усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль;
- сформирована коммуникативная культура учащихся, умение продуктивно работать в команде;
- уважение к сверстникам, педагогам;
- уважение к интеллектуальному и физическому труду.

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

3.1. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации/контроля

Основной формой текущего контроля является устный опрос, выполнение практических работ, демонстрация результатов работы (защита кейса).

Итоговая аттестация проводится в форме публичного выступления с демонстрацией результатов работы (защиты проекта). Публичная презентация результатов программы осуществляется в форме: доклада (презентации полученных результатов).

Основным механизмом выявления результатов воспитания является педагогическое наблюдение.

Позиции педагогического наблюдения:

- осознанное стремление продолжения обучения по другим образовательным программам;
- активность участия в мероприятиях коллектива и за его пределами;
- умение позитивно взаимодействовать в паре, группе, команде;
- участие в социально-значимых мероприятиях и акциях;
- вежливость, доброжелательность, бесконфликтность поведения.

Оценочные материалы

Для подготовки к итоговой защите проектов обучающийся (или команда) должны подготовить:

1. Проект на текущем этапе (сценарий/отснятый материал/готовое видео, скетч/3d модель/распечатанный прототип и т.п.).
2. Короткое устное выступление (1-2 минуты) – краткое описание проекта, уже проделанной работы и предстоящих этапов.
3. Плакат в электронном виде, оформленный по шаблону:

Лого проекта, квантума или другая картинка

Название проекта

Краткое описание проекта. 1-3 предложения, отражающие его основную суть. Например: Робот, который сдувает листья с дорожек. Интервью с директором "Кванториума". Умная остановка с подогревом и зарядками.

Команда:

- Антипов Андрей
- Бораев Борис
- Валиева Виктория
- Гагиева Галина

Наставник
Габисов Константин

Заказчик
Если он есть, напишите фамилию, имя и описание. Например:
Ирина Афанасьева, создатель кукольной мебели ручной работы

Цель
Зачем был создан проект. Цель может быть образовательной (чему-то научиться), прикладной (спасти мир или выполнить заказ) и развлекательной (делали по фану).

Необходимые навыки

- Пайка
- Программирование на Python
- Съемка
- Монтаж
- и т.п.
- Планирование в Trello
- Командная работа
- Умение придумывать идеи
- и т.п.

Ищу в команду (если вам нужны люди)

Опишите здесь людей, которые вам нужны. Например:

- Дизайнер, владение Photoshop или Illustrator
- Программист для создания сайта
- Человек из медиа для написания сценария игры

Этапы работы

Выполнено

- Разработка идеи
- Поиск информации
- Разработка схемы

Планируем

- Сборка конструкции
- Тестирование
- Доработка

Контакты команды:

- телефон
- электронная почта
- аккаунт ВК или другой соцсети

Список примерных вопросов для итоговой защиты проектов:

1. Как распределялась проделанная работа между участниками команды?
2. Привлекались ли к работе учащиеся из других квантумов (при необходимости)? Если нет, то почему?
3. С какими трудностями команда или кванторианец столкнулись в работе над проектом? Как их преодолевали?
4. Что нужно или хотелось бы переделать в проекте, что не нравится?
5. Что в проекте получилось особенно хорошо?
6. Хотите ли дальше работать над этим проектом?
7. Откуда взялась идея проекта?
8. Какие аналоги есть у проекта и какие преимущества у него по сравнению с аналогами?
9. Что говорят пользователи?
10. Чему команда или кванторианец научились в процессе работы над проектом?

Оценивание итогового проекта происходит по следующим критериям:

Уровень	Критерии		
	Стадия реализации проекта	Актуальность проекта	Качество реализации проекта
Низкий (0-1 балл)	Нет ничего - 0 Есть идея - 1	Цель проекта не сформулирована - 0 Цель - самовыражение или развлечение - 1	Проекта нет совсем – 0 Проект некачественный (неаккуратный, с ошибками) - 1
Средний (2 балла)	Есть макет	Цель - чему-то научиться, принять участие в конкурсе	Проект реализован средне (все работает или есть незначительные ошибки)
Высокий (3 балла)	Есть прототип	Цель - изменить что-то в окружающем мире, помочь кому-то (например, заказчику)	Проект реализован очень хорошо (работоспособный, красивый, аккуратный, удобный)

3.2. Методическое обеспечение программы

При реализации программы применяются следующие **формы** проведения занятий:

● на этапе изучения нового материала:

– лекция - изложение преподавателем предметной информации;

– объяснение - словесное истолкование закономерностей, существенных свойств изучаемого объекта, отдельных понятий, явлений;

– рассказ - устное повествовательное изложение содержания учебного материала, не прерываемое вопросами к учащимся;

– демонстрация - наглядное предъявление обучающимся динамичных изображений: сюжетов, событий и явлений в целом, в том числе научных процессов, действия систем и механизмов, а также отдельных предметов – с целью их изучения, детального рассмотрения и обсуждения;

– игра - моделирование различных жизненных обстоятельств с дидактической целью;

● на этапе практической деятельности:

– беседа - наставник путем постановки тщательно продуманной системы вопросов подводит учеников к пониманию нового материала или проверяет усвоение ими уже изученного,

– дискуссия - постановка спорных вопросов с целью отработки умения отстаивать и аргументировать свою точку зрения;

– практическая работа - самостоятельное выполнение учащимися практических работ с применением усвоенных ранее знаний, умений и навыков;

● на этапе освоения навыков:

– творческое задание - форма проведения занятий, где наряду с заданными условиями и неизвестными данными, содержится указание учащимся для самостоятельной творческой деятельности, направленной на реализацию их личностного потенциала и получение требуемого образовательного продукта;

● на этапе проверки полученных знаний:

– публичное выступление с демонстрацией результатов работы (защита проекта);

– дискуссия;

– рефлексия - размышление, рождение нового знания; постановка обучающимся новых целей обучения, самооценка. Цели рефлексии — вспомнить, выявить и осознать основные компоненты деятельности: ее смысл, типы, способы, проблемы, пути их решения, полученные результаты и т.п. Без понимания способов своего учения, механизмов познания учащиеся не смогут присвоить тех знаний, которые они добыли.

Базовым форматом образовательного процесса в «Детском технопарке «Кванториум» является проектная деятельность. Образовательная система базируется на технологических кейсах, предусматривает привитие участникам навыков прохождения полного жизненного цикла создания инженерного продукта, сквозных изобретательских компетенций. Программы в «Детском технопарке «Кванториум», ориентированы на решение реальных технологических

задач.

Приемы и методики организации учебно-воспитательного процесса, используемые педагогом для реализации программы:

– методика проблемного обучения - создание под руководством наставника проблемных ситуаций и активная самостоятельная деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение предметными компетенциями и развитие творческих способностей;

– метод проектов - система обучения, при которой обучающиеся приобретают знания и умения в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий - проектов;

– кейс-технология - это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы;

– обучение в группах - это процесс достижения слаженности, развитие способности группы достигать результаты, которые действительно нужны ее членам. В основе такого обучения - дисциплина развития общего видения;

– технология брейнсторминг (мозговой штурм) - метод коллективного поиска новых идей для решения творческих задач;

– креативное обучение - свободный доступ каждого обучающегося к ресурсам сети Интернет для проведения датаскаутига;

– метод проблемного изложения - метод, при котором наставник, используя самые различные источники и средства, прежде чем излагать материал, ставит проблему, формулирует познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показывает способ решения поставленной задачи. Обучающиеся как бы становятся свидетелями и соучастниками научного поиска;

– проблемное обучение - технология, направленная в первую очередь на «возбуждение интереса». Обучение заключается в создании проблемных ситуаций, в осознании и разрешении этих ситуаций в ходе совместной деятельности при оптимальной самостоятельности обучающихся и под общим направляющим руководством наставника;

– метод дизайн-мышления – метод разработки продуктов, ориентированных на пользователя. Дизайн-мышление всегда ставит в центр пользовательский запрос и только потом возможности технической реализации и экономические возможности.

Воспитывающий компонент программы

Воспитание является важным аспектом образовательной деятельности, логично «встроенной» в содержание учебного процесса и может меняться в зависимости от возраста обучающихся, уровня программы, тематики занятий, этапа обучения.

В процессе обучения по программе приоритетным является стимулирование интереса к занятиям, воспитание бережного отношения к материалам и оборудованию, используемых на занятиях. В процессе обучения педагог особое внимание обращает на воспитание культуры общения в детско-взрослом коллективе, работоспособности, аккуратности.

Оценивание результатов воспитательной работы происходит в процессе педагогического наблюдения на протяжении всего периода обучения.

4. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо материально-техническое обеспечение, рассчитанное на группу из 14 учащихся:

№ п/п	Наименование	Кол-во	Ед. изм.
1	Учебное (обязательное) оборудование		
1.1	Основной набор СОЕХ Клевер 3	3	комплект
1.2	Комплект для FPV-полетов (камера, видеопередатчик, видеоприемник, антенны, мониторчик, батарейки.)	3	комплект
1.3	Комплект для изучения основ радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров (бортовой компьютер, радиомодем, видеокамера, электроника, ПО)	3	комплект
1.4	Квадрокоптер	3	комплект
1.6	Квадрокоптер с 3 доп. аккумуляторами, доп. зарядкой и защитой винтов	3	комплект
1.7	Ручка для 3D-печати	3	комплект
2	Компьютерное оборудование		
2.1	Ноутбук	7	шт
2.2	Мышь	7	шт
2.3	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	1	шт
2.4	Сетевой удлинитель	7	шт
3	Презентационное оборудование		
3.1	Моноблочное интерактивное устройство	1	шт

4	Мебель		
4.1	Комплект мебели	1	комплект
4.2	Корзины для мусора	1	шт

Кадровое обеспечение программы

Данная программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы и/или практические навыки и опыт работы в профильной сфере, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Информационное обеспечение программы

Программа составлена в соответствии с нормативно-правовыми актами:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (ред. от 02.07.2021);
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями 30.09.2020);
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р);
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" (с изменениями 02.02.2021 № 38);
5. «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»// Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28;
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";
7. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
8. Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме // утв. Министерством просвещения Российской Федерации от 28.06.2019 № МР-81/02;
9. План мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. //Утверждён Распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2020 № 2945-р;
10. Закон Республики Северная Осетия-Алания от 27 декабря 2013 года N 61-РЗ «Об образовании в Республике Северная Осетия-Алания (с изменениями на 31 января 2022 года);
11. Распоряжение Правительства Республики Северная Осетия-Алания от 25.10.2018 «О внедрении целевой модели развития системы дополнительного образования детей Республики Северная Осетия-Алания».

5. Календарный план воспитательной работы на 2022-2023 уч. год

№	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
1	Экскурсия в реабилитационный центр диких животных “Гришка”	Экскурсия	Октябрь 2022
2	Всероссийский Фестиваль науки	Просмотр фильма	Октябрь 2022
3	Экскурсия в Государственный центр современного искусства	Экскурсия	Ноябрь 2022
4	Всероссийский технологический диктант	Диктант	Декабрь 2022
5	Мастер-класс по изготовлению новогодней игрушки	Мастер-класс	Декабрь 2022
6	Интеллектуальные игры в рамках проекта “Трудный выбор”	Викторина	Раз в модуль
7	Экскурсия в Национальный музей РСО-А	Экскурсия	Февраль 2023
8	Спектакль студенческого театра “Пилигрим” (СКГМИ)	Экскурсия	Март 2023
9	Мастер-класс на Неделе космонавтики	Мастер-класс	Апрель 2023
10	Всероссийский образовательный проект “Урок цифры”	Мастер-класс	В течение учебного года
11	Киноклуб	Просмотр фильмов	Ежемесячно

6. Календарный учебный график на 2023-2023 уч.год

Календарный учебный график на 1-й модуль (2 раза в неделю по 2 ак. ч.)

№ п/п	Месяц	Кол-во часов		Тема занятия
		теория	практика	
1	Сентябрь	2	0	Знакомство. Создание группового чата. Введение в образовательную программу, техника безопасности.
2	Сентябрь	2	0	Геофизика, метеорология, и микроконтроллеры (Кейс 1)
3	Сентябрь	2	0	Геофизика, метеорология, и микроконтроллеры (Кейс 1)
4	Сентябрь	0	2	Проектирование стационарной метеостанции для кванториума (Кейс 1)
5	Сентябрь	0	2	Проектирование стационарной метеостанции для кванториума (Кейс 1)
6	Сентябрь	1	1	Постройка и пуско-наладка стационарной метеостанции (Кейс 1)
7	Сентябрь	1	1	Постройка и пуско-наладка стационарной метеостанции (Кейс 1)
8	Сентябрь	1	1	Постройка и пуско-наладка стационарной метеостанции (Кейс 1)
9	Октябрь	1	1	Постройка и пуско-наладка стационарной метеостанции (Кейс 1)
10	Октябрь	1	1	Проектирование переносной метеостанции для аэроквантума (Кейс 1)
11	Октябрь	1	1	Проектирование переносной метеостанции для аэроквантума (Кейс 1)
12	Октябрь	1	1	Постройка и пуско-наладка переносной метеостанции (Кейс 1)
13	Октябрь	1	1	Постройка и пуско-наладка переносной метеостанции (Кейс 1)
14	Октябрь	1	1	Постройка и пуско-наладка переносной метеостанции (Кейс 1)
15	Октябрь	2	0	Введение в ЛА самолётного типа. Выдающиеся экземпляры за всю историю авиастроения (Кейс 2)
16	Октябрь	0	2	Полёты на симуляторе (Кейс 2)
17	Ноябрь	0	2	Полёты на БПЛА HUBSAN SPY HAWK (Кейс 2)
18	Ноябрь	0	2	Полёты на БПЛА HUBSAN SPY HAWK (Кейс 2)
19	Ноябрь	2	0	Введение в БПЛА самолётного типа. История и назначения БАС (Кейс 2)
20	Ноябрь	2	0	Выбор схемы БПЛА (Кейс 2)

21	Ноябрь	0	2	Проектирование и расчёт профилей крыльев и хвостового оперения (при необходимости) (Кейс 2)
22	Ноябрь	0	2	Проектирование и расчёт фюзеляжа (Кейс 2)
23	Ноябрь	0	2	Проектирование и расчёт фюзеляжа (Кейс 2)
24	Ноябрь	0	2	Выбор модулей и микроэлектроники и проектирование принципиальных схем (Кейс 2)
25	Декабрь	0	2	Получение и подготовка материалов к производству (Кейс 2)
26	Декабрь	0	2	Изготовление и сборка БПЛА самолётного типа (Кейс 2)
27	Декабрь	2	0	Изготовление и сборка БПЛА самолётного типа (Кейс 2)
28	Декабрь	1	1	Изготовление и сборка БПЛА самолётного типа (Кейс 2)
29	Декабрь	1	1	Полёты на симуляторе (Кейс 3)
30	Декабрь	1	1	Полёты на БПЛА в полях (Кейс 3)
31	Декабрь	0	2	Полёты на БПЛА в полях (Кейс 3)
32	Декабрь	0	2	Проектирование и сборка переносной станции для управления БПЛА (Кейс 3)
33	Январь	0	2	Проектирование и сборка переносной станции для управления БПЛА (Кейс 3)
34	Январь	0	2	Защита проектов

Календарный учебный график на 2-й модуль (2 раза в неделю по 2 ак.ч.)

№ п/п	Месяц	Кол-во часов		Тема занятия
		теория	практика	
1	Январь	2	0	Знакомство. Создание группового чата. Введение в образовательную программу, техника безопасности.
2	Январь	2	0	Геофизика, метеорология, и микроконтроллеры (Кейс 1)
3	Январь	2	0	Геофизика, метеорология, и микроконтроллеры (Кейс 1)
4	Февраль	0	2	Проектирование стационарной метеостанции для кванториума (Кейс 1)
5	Февраль	0	2	Проектирование стационарной метеостанции для кванториума (Кейс 1)
6	Февраль	1	1	Постройка и пуско-наладка стационарной метеостанции (Кейс 1)
7	Февраль	1	1	Постройка и пуско-наладка стационарной метеостанции (Кейс 1)

8	Февраль	1	1	Постройка и пуско-наладка стационарной метеостанции (Кейс 1)
9	Февраль	1	1	Постройка и пуско-наладка стационарной метеостанции (Кейс 1)
10	Февраль	1	1	Проектирование переносной метеостанции для аэроквантума (Кейс 1)
11	Февраль	1	1	Проектирование переносной метеостанции для аэроквантума (Кейс 1)
12	Март	1	1	Постройка и пуско-наладка переносной метеостанции (Кейс 1)
13	Март	1	1	Постройка и пуско-наладка переносной метеостанции (Кейс 1)
14	Март	1	1	Постройка и пуско-наладка переносной метеостанции (Кейс 1)
15	Март	2	0	Введение в ЛА самолётного типа. Выдающиеся экземпляры за всю историю авиастроения (Кейс 2)
16	Март	0	2	Полёты на симуляторе (Кейс 2)
17	Март	0	2	Полёты на БПЛА HUBSAN SPY HAWK (Кейс 2)
18	Апрель	0	2	Полёты на БПЛА HUBSAN SPY HAWK (Кейс 2)
19	Апрель	2	0	Введение в БПЛА самолётного типа. История и назначения БАС (Кейс 2)
20	Апрель	2	0	Выбор схемы БПЛА (Кейс 2)
21	Апрель	0	2	Проектирование и расчёт профилей крыльев и хвостового оперения (при необходимости) (Кейс 2)
22	Апрель	0	2	Проектирование и расчёт фюзеляжа (Кейс 2)
23	Апрель	0	2	Проектирование и расчёт фюзеляжа (Кейс 2)
24	Апрель	0	2	Выбор модулей и микроэлектроники и проектирование принципиальных схем (Кейс 2)
25	Апрель	0	2	Получение и подготовка материалов к производству (Кейс 2)
26	Май	0	2	Изготовление и сборка БПЛА самолётного типа (Кейс 2)
27	Май	2	0	Изготовление и сборка БПЛА самолётного типа (Кейс 2)
28	Май	1	1	Изготовление и сборка БПЛА самолётного типа (Кейс 2)
29	Май	1	1	Полёты на симуляторе (Кейс 3)
30	Май	1	1	Полёты на БПЛА в полях (Кейс 3)
31	Май	0	2	Полёты на БПЛА в полях (Кейс 3)
32	Май	0	2	Проектирование и сборка переносной станции для управления БПЛА (Кейс 3)

33	Май	0	2	Защита проектов
----	-----	---	---	-----------------

7. Список литературы

Для наставников

Литература, периодические издания и методические материалы

1. Ефимов И. Програмуємо квадрокоптер на Arduino // Хабрахабр. - 2014 / [Электронный ресурс]. — Режим доступа. — URL: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения: 11.10.2018)
2. Колесников А.А. Новые нелинейные методы управления полетом. М.: Физматлит, 2013. — 196 с.
3. Поляков К.Ю. Теория автоматического управления. СПб., 2008. — 80 с.
4. Попов Н.И. Динамика неустановившихся режимов пространственного движения робота-квадрокоптера по заданной траектории: автореф. ... канд. техн. наук. Курск, 2014. — 18 с.
5. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. М.: МЭИ, 2004. — 400 с.
6. Шилов К.Е. Разработка системы автоматического управления беспилотным летательным аппаратом мультироторного типа// ТРУДЫ МФТИ. — 2014. — Т. 6, — №4. — С. 139—152.

Дистанционные и очные курсы

7. <https://stepik.org/course/Програмування-на-Python-67/> - видео-курсы программирования на Python;
8. <http://www.copterexpress.ru/> - очный курс «Основы программирования и проектирования автономных беспилотников»;
9. [https://stepik.org/course/Введение-в-програмування-\(C++\)-363/](https://stepik.org/course/Введение-в-програмування-(C++)-363/) Програмування на C++ видео-курсы;
10. <https://stepik.org/course/Введение-в-Linux-73/> - видео-курс “Введение в линукс”;
11. <https://copterexpress.timepad.ru/event/510375/> - Цикл лекций CopterHack;
12. <https://www.coursera.org/learn/robotics-flight> - видео-курсы Robotics: Aerial Robotics

Для обучающихся

Литература и периодические издания

1. Ефимов И. Програмуємо квадрокоптер на Arduino // Хабрахабр. - 2014 / [Электронный ресурс]. — Режим доступа. — URL: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения: 11.10.2018)
2. Колесников А.А. Новые нелинейные методы управления полетом. М.: Физматлит, 2013. — 196 с.
3. Поляков К.Ю. Теория автоматического управления. СПб., 2008. — 80 с.
4. Попов Н.И. Динамика неустановившихся режимов пространственного движения робота-квадрокоптера по заданной траектории: автореф. ... канд. техн. наук. Курск, 2014. — 18 с.
5. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. М.: МЭИ, 2004. — 400 с.
6. Шилов К.Е. Разработка системы автоматического управления беспилотным летательным аппаратом мультироторного типа// ТРУДЫ МФТИ. — 2014. — Т. 6, — №4. — С. 139—152.

Ресурсы для самообразования

7. <https://stepik.org/course/Программирование-на-Python-67/> - видео-курсы программирования на Python;
8. [https://stepik.org/course/Введение-в-программирование-\(C++\)-363/](https://stepik.org/course/Введение-в-программирование-(C++)-363/) Программирование на C++ видео-курсы;
9. <https://stepik.org/course/Введение-в-Linux-73/> - видео-курс “Введение в линукс”;
10. <https://copterexpress.timepad.ru/event/510375/> - Цикл лекций CopterHack