

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ МОЗДОКСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА**

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
Протокол № 1
от «01» 09 2025г.

СОГЛАСОВАНО
Председатель
Методического Совета
Калосва Б.А.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУДО
МОЗДОКСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА
Алимова Л.А.
Принят № 105
от «01» 09 2025г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Бесплатный транспорт»

Объединение «Аэроквантул»

Тип программы: модифицированная
Общий объем программы в часах: 504 ч.
Возраст обучающихся: 10-17 лет.
Срок реализации программы: 3 года.
Уровень: 1 год – базовый;
2 год – углубленный;
3 год – проектный.

Автор-составитель: педагог
дополнительного образования

Тогрова А.Л.

г. Моздок
2025 год

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативные правовые основы разработки программы

Общеразвивающая программа основывается на ряде нормативных правовых актов и государственных программных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.05.2024);
2. Федеральный Закон Российской Федерации от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
3. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 №1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (ред. от 11.04.2022);
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» с изменениями (распоряжение Правительства РФ от 15.05.2023 г. N 1230-р);
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" с изменениями (Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 г. № 302);
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.12.2019 №649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступил в силу с 01.03.2023);
9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
10. Приказ Минтруда России от 22.09.2021 N 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых" (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 N 66403);
11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СП 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
13. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка", утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16.
14. 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 г. № 2945-р;
15. Устав МБОУ Моздокский «ЦДТ».

1.2 Направленность программы

Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования «Аэроквантум» имеет техническую направленность, предполагающую дополнительное образование детей в области аэротехнологий и беспилотных авиационных систем через активное включение обучающихся в проектную деятельность. Программа направлена на формирование у детей hard- и soft-skills (знаний, умений и навыков, необходимых для разработки проектов в сфере БПЛА, а также на развитие гибких компетенций, таких как: умение определять проблему, ставить проектную цель и задачи, умение работать в команде, выстраивая эффективную коммуникацию, умение презентовать проект).

1.3 Актуальность программы В последние годы значительно возросла популярность малых беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) с дистанционным управлением. И если раньше БПЛА воспринимались большинством людей как высокотехнологичные игрушки, то сейчас ситуация изменилась. Многие из этих аппаратов используются для выполнения серьезных задач: фото и видеосъемки, наблюдения и мониторинга различных объектов, процессов и явлений, в том числе наблюдение за труднодоступными объектами, аэрофотосъемки, доставки небольших грузов и др. Интенсивное внедрение мультикоптеров в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления, программирования, создания и обслуживания беспилотных летательных аппаратов, что позволит быстро развивать новую отрасль.

Отрасль БПЛА является относительно новой, уже сейчас к ней проявляют большой интерес. Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике. Поэтому данный курс предполагает дальнейшее знакомство обучающихся с технологией БПЛА, получение знаний и опыта по конструированию, моделированию и программированию беспилотных летательных аппаратов, обучение применению БПЛА.

Полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах.

Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором в области БПЛА.

1.4 Отличительные особенности Предлагаемые программой проектные кейсы в социально значимых сферах деятельности позволяют обучающимся стать субъектом проектной деятельности, активно и инициативно решать реальные творческие технические задачи. Образовательная деятельность направлена на помощь в приобретении обучающимися навыков 21-го века: командной работы, коммуникации, управления проектами, генерации идей. Программный материал выстроен в соответствии с технологией Hardskills, способствующей формированию технических знаний и умений, и технологией Softskills, позволяющей вырабатывать коммуникативные навыки для работы в команде. Рекомендуемые методы и средства обучения стимулируют не только формирование специальных компетенций, но и развитие творческих способностей, технической одаренности обучающихся. В результате освоения программы, обучающиеся значительно расширят свои представления о сфере беспилотной авиации, приобретут навыки до профессиональной деятельности: практической, проектной, экспериментальной, что поможет им определиться с выбором будущей профессии, чтобы

в последующем получить специальность технического направления.

1.5 Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

1.6 Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что программа позволяет обеспечить постепенное повышение сложности изученного материала в течении каждого уровня обучения. Использование проектной деятельности в качестве основной образовательной технологии, возможность реализации, детскими командами, реальных инженерно-технических проектов, а также организация образовательного процесса, исходя из интересов и способностей обучающихся, что возможно благодаря разновозрастному принципу представления содержания и построения учебных планов.

1.7 Адресат программы

Программа предназначена для обучающихся в возрасте от 10 до 17 лет, без ограничения возможностей здоровья, проявляющих интерес к авиации и аэротехнологиям. Количество обучающихся в группе – 10-14 человек.

1.8 Срок реализации программы

Нормативный срок реализации программы – 504 академических часа.

1 год обучения «Базовый модуль» - 144 академических часа;

2 год обучения «Углубленный модуль» - 180 академических часов;

3 год обучения – «Проектный модуль» - 180 академических часов.

1.9 Режим занятий

Режим занятий, обучающихся регламентируется календарным учебным графиком, расписанием занятий.

Единицей измерения учебного времени и основной формой организации образовательной деятельности в Детском технопарке «Кванториум» является учебное занятие.

Учебные занятия в объединении «Аэроквантум» проводятся в течение всего календарного года, включая каникулярное время.

Продолжительность учебных занятий с обучающимися в первого года обучения проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа

Второй и третий года обучения составляет 2,5 академических часа (1 час 45 минут астрономического времени соответственно; с учетом перерывов на отдых).

Для всех видов аудиторных учебных занятий академический час устанавливается продолжительностью 40 минут.

Периодичность занятий - 2 раза в неделю.

1.10 Формы обучения и виды занятий

Формы обучения: очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Виды занятий (в зависимости от целей занятия и его темы), включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля освоения программы:

- * групповые;
- * индивидуальные;
- * комбинированные (для решения нескольких учебных задач);
- * круглый стол - неформальное обсуждение выбранной тематики;
- * мозговой штурм;

- * контрольные мероприятия (защита проекта).

1.11 Цель и задачи общеразвивающей программы.

1.11.1 Первый год обучения «БАЗОВЫЙ».

Целью программы является развитие мотивации к изучению аэродинамики и устройству беспилотных летательных аппаратов.

Предметные задачи (hard):

- * изучить основные виды и принцип работы БПЛА;
- * изучить основы аэродинамики, теории полета, дистанционного управления;
- * выработать навыки пилотирования БПЛА;
- * научить решать технические задачи в процессе конструирования летательных аппаратов.

Метапредметные задачи (soft):

- * научить грамотно интерпретировать общепредметными понятиями, корректно применять полученные знания;
- * сформировать навыки поиска, восприятия и обработки информации;
- * организовать использование компьютерных технологий в процессе образовательной и творческой деятельности;
- * развивать способности применять полученные знания, приемы и опыт конструирования при создании модели по собственному замыслу;
- * развивать интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.

Личностные задачи:

- * развитие ценностного отношения к изучению дисциплин инженерно-технической направленности;
- * формирование устойчивой мотивации к изучению дисциплин инженерно-технической направленности;
- * формирование/развитие потребности к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- * развитие навыка рефлексии собственной деятельности;
- * воспитание этики групповой и командной работы.

1.11.2 Второй год обучения «УГЛУБЛЕННЫЙ».

Цель программы: формирование позитивной мотивации получения инженерных знаний посредством вовлечения в проектную деятельность в сфере аэрокосмических технологий. Повышение интереса обучающихся к беспилотным авиационным системам и содействие им в профессиональном самоопределении.

Задачи программы:

Предметные задачи (hard):

- * сформировать знания основ аэродинамики и навыков пилотирования БПЛА;
- * освоить базовые навыки моделирования, программирования и конструирования;
- * развивать базовые навыки 2D-моделирования и прототипирования;
- * развивать конструкторские и инженерные навыки;
- * сформировать навыки необходимые для проектной деятельности.

Метапредметные задачи (soft):

- * развивать у детей воображение, пространственное мышление, воспитание интереса

к технике и технологиям;

- * развивать потребности к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- * развивать базовый навык презентации продукта;
- * развивать умение планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- * развивать умение визуального представления информации и собственных проектов;
- * сформировать трудовые умения и навыки, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.

Личностные задачи:

- * способствовать формированию этики групповой работы;
- * развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- * воспитывать ценностное отношение к своему здоровью и к представленному оборудованию.

1.11.3 Третий год обучения «ПРОЕКТНЫЙ».

Целью программы создание условий для расширения имеющихся и приобретения новых знаний и умений в области конструирования беспилотных авиационных систем в рамках самостоятельной работы над проектом.

Задачи программы:

Предметные задачи (hard):

- * Знание основ конструирования беспилотных авиационных систем;
- * Владение базовыми навыками моделирования, программирования и конструирования;
- * Развитие базовых навыков 3D моделирования;
- * Изучение приемов и технологий разработки алгоритмов и систем управления БПЛА;
- * Изучение принципов работы, построения и управления механизмами;
- * Формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией.

Метапредметные задачи (soft):

- * Способствовать развитию аналитических способностей и творческого и креативного мышления;
- * Способствовать формированию умений и навыков концентрации внимания;
- * Развивать навыки командной работы;
- * Способствовать развитию коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- * Сформировать умения оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации проектов;
- * Сформировать и развивать навыки публичного выступления.

Личностные задачи:

- * способствовать формированию этики групповой работы;
- * развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- * воспитывать ценностное отношение к своему здоровью и к представленному оборудованию.

2. Планируемые результаты освоения программы.

2.1. Требования к результатам освоения программы.

2.1.1 Первый год обучения «БАЗОВЫЙ».

Предметные результаты:

Знания:

- * основных видов и принцип работы БПЛА, основы аэродинамики, теории полета;
- * знать принцип работы аппаратуры дистанционного управления;
- * решения технические задачи в процессе конструирования летательных аппаратов;
- * принципа работы электронной составляющей БПЛА.

умения:

- * 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 своих действий.

навыки:

- * пилотирования БПЛА,
- * поиска, восприятия и обработки информации;
- * использования компьютерных технологий в процессе образовательной и творческой деятельности;
- * способности применять полученные знания, приемы и опыт конструирования при создании модели по собственному замыслу;
- * развивать интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.

Личностные результаты: развитие ценностного отношения к изучению дисциплин инженерно-технической направленности;

- * формирование устойчивой мотивации к изучению дисциплин инженерно-технической направленности;
- * формирование/развитие потребности к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- * развитие навыка рефлексии собственной деятельности;
- * воспитание этики групповой и командной работы.

Метапредметные результаты:

- * научить грамотно интерпретировать общепредметными понятиями, корректно применять полученные знания;
- * сформировать навыки поиска, восприятия и обработки информации;
- * организовать использование компьютерных технологий в процессе образовательной и творческой деятельности;
- * развивать способности применять полученные знания, приемы и опыт конструирования при создании модели по собственному замыслу; развивать интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям. умение принимать и сохранять учебную задачу

2.1.2 Второй год обучения «УГЛУБЛЕННЫЙ».

Предметные результаты:

знания:

- * технику безопасной работы;
 - * историю применения и устройства беспилотных летательных аппаратов;
 - * способы планирования деятельности, разделения задач на подзадачи, распределения ролей в проектной группе;
 - * конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
 - * компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
 - * архитектуру и назначение микроконтроллеров;
 - * конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования;
 - * приемов и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов;
 - * основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.
- умения:**
- * составить план проекта, включая: выбор темы; анализ предметной области; разбиение задачи на подзадачи
 - * использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
 - * конструировать различные модели; использовать созданные программы;
 - * применять полученные знания в практической деятельности; —
 - * подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с
- навыки:**
- * работы с БПЛ - навыки пайки, электромонтажа, механической сборки;
 - * визуального управления БПЛА;
 - * разработки управляющих программ для микроконтроллеров.
 - * 2D-моделирования и прототипирования;
- Личностные результаты:**
- * умение осуществлять поиск информации; —
 - * умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
 - * умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
 - * умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
 - * умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

2.1.3 Третий год обучения «ПРОЕКТНЫЙ».

Предметные результаты:

знания:

- * понятий «проект», «проблема», «цель и задачи проекта»;
- * принципов работы электронной составляющей БПЛА;
- * различные схемы и аэродинамику основных типов беспилотных летательных систем;
- * порядка взаимодействия механических узлов БПЛА с электронными устройствами и возможные причины неисправностей в собранных конструкциях;
- * особенностей построения 2D моделей в программе Corel DRAW;
- * основ составления программных кодов на языке Python для программирования работы беспилотных летательных систем;
- * основ работы со станком лазерной резки.
- * правил подготовки презентации проектного продукта.

умения:

- * определять проблему, ставить цель и задачи по ее достижению;

- * 2D модели элементов конструкции будущего проекта, чертежи проекта в программе Corel DRAW;
- * презентовать проектный продукт.

навыки:

- * применения знаний и умений по сборке и программированию робототехнических систем и механизмов при разработке проектов командами обучающихся.

Личностные результаты:

- * сформирована способность выполнения инженерно-технического проекта;
- * сформирована коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня.

Метапредметные результаты:

- * сформирована и развита общепользовательская компетентность в области информационных технологий и работы с компьютером;
- * развито умение оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи;
- * развито умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические модели и схемы для решения учебных задач;
- * сформировано умение планирования последовательности шагов для достижения целей;
- * сформировано умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- * сформировано умение презентовать свою разработку.

2.2 Виды и формы контроля.

Виды и формы контроля:

- * **промежуточный:** предназначен для оценки уровня и качества освоения обучающимися программы, либо по итогам изучения раздела/темы, либо в конце определенного периода обучения – полугодия (приложение 1);
- * **итоговый:** осуществляется по завершению всего периода обучения каждого модуля, в форме защиты индивидуальных или командных проектов, оцениваемых по разработанным критериям (приложение 2).

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1. Учебный план.

№ п/п	Название раздела, темы/кейса	Объём часов								
		1 год «Базовый модуль»			2 год «Углубленный модуль»			3 год «Проектный модуль»		
		Всего	Т	ПР	Всего	Т	ПР	Всего	Т	ПР
1.	Введение в аэроквантум. Техника безопасности.	10	6	4	2	1	1	2	1	1
2.	Схемы летательных аппаратов (БПЛА	22	8	14						
3.	Устройство БПЛА	8	2	6						
4.	Практическая реализация проектной(кейсовой) задачи	66	16	50	100	31	69	67	17	50
5.	Разработка и изготовление кордовой модели самолета	36	7	29						
6.	Разработка плана решения проектной задачи, декомпозиция задачи				16	3	13	18	3	15
7.	Создание мотивации. Постановка проектной задачи				8	4	4	3	1	2
8.	Публичная защита проектов				6	1	5	10	0	10
9.	Основы аэродинамики				6	4	2			
10.	Исследование мирового инженерного опыта по теме проектной задачи				6	2	4	7	2	5
11.	Постройка БПЛА самолетного типа				36	6	30			
12.	Управление проектами							7	3	4
13.	ТРИЗ в решении проектных задач							8	3	5
14.	Основы конструирования							7	2	5
15.	Программирование и отладка работы устройства							46	6	40
16.	Итоговое тестирование	2	0	2				2	0	2
17.	Демонстрация готовых работ. День открытых дверей.							3	0	3
	Итого	144			180			180		

2. Содержание учебно-тематического плана программы.

№ п/п	Название раздела, темы/кейса	Объём часов		
		Всего часов	В том числе	
			Т	ПР
Первый год обучения «Базовый модуль».				
1.	Кейс «Введение в аэроквантум»	10	6	4
	Вводное занятие Знакомство. Техника безопасности.	2	2	2
	Выявление мотивации Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием	4	2	2
	Аэродинамика — наука о полете.	4	2	2
2.	Кейс «Схемы летательных аппаратов «БПЛА»	22	8	14
2.1	Летательные аппараты самолетного и вертолётного типа	2	2	0
2.2	Основы аэродинамики, принцип работы воздушного винта	2	2	0
2.3	Виды летательных аппаратов самолетного типа. Изготовление летательных планеров различных аэродинамических схем	8	2	6
2.4	Изготовление модели самолёта с резиновым двигателем	10	2	8
3.	Кейс «Устройство БПЛА»	8	2	6
3.1	Электрическая сеть БПЛА работа электрического тока	2	2	0
3.2	Разновидности двигателей применяемых в современных БПЛА	2	1	1
3.3	Аэродинамика воздушного винта. Сравнение пропеллеров	4	1	3
4.	Кейс «Практическая реализация проектной (кейсовой)	66	16	50
4.1.	Основы мультироторных БПЛА систем	8	6	2
4.2	Изучение платформы для разработки БПЛА COEX Клевер 4	4	2	2
4.3	Сборка конструктора квадрокоптера БПЛА COEX Клевер 4	34	8	26
4.4	Практикум работы с симулятором полёта квадрокоптера	8	0	8
4.5	Обучающие визуальные полеты на квадрокоптер БПЛА COEX Клевер 4	12	0	12
5.	Кейс «Разработка и изготовление кордовой модели самолета»	36	7	29
5.1	Основы конструирования, разработка схемы модели самолета.	6	2	4
5.2	Практическая работа по изготовлению деталей и сборки самолёта	18	2	16
5.4	Испытательные полеты, устранение недостатков	2	0	2
5.5	Обучение пилотированию, тренировочные полеты	10	1	9
6.	Кейс Итоговое тестирование	2	0	2
	Итого	144	38	106
Второй год обучения «Углубленный модуль».				
7.	Кейс «Вводное занятие. Техника безопасности»	2	2	0
8.	Кейс «Основы аэродинамики»	6	4	2
9.	Кейс «Постройка БПЛА самолетного типа»	36	6	30



9.1	Работа по изготовлению чертежей деталей и элементов самолета	6	2	4
9.2	Построение 2D моделей деталей и элементов самолёта	8	2	6
9.3	Изготовление и обработка деталей	6	0	6
9.4	Сборка самолета	12	2	10
9.5	Настройка, регулировка ,пробные запуски.	4	0	4
10.	Кейс «Создание мотивации, постановка проектной задачи»	8	4	4
11.	Кейс «Исследование мирового инженерного опыта по теме проектной задачи»	6	2	4
23.	Кейс «Разработка плана решения задачи, декомпозиция задачи»	16	4	12
12.1	Основные компоненты жизненного цикла проекта.	12	2	10
12.2	Календарный план проекта. Тематический контроль.	4	1	3
14.	Кейс «Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи»	100	31	69
13.1	Основы мультироторных БЛА систем	8	5	3
13.2	Проектная деятельность: сборка и программирование БПЛА на платформе COEX Клевер 4.	18	6	12
13.3	Инструменты инженера и интеллектуальная база. Разработка собственных проектов	44	15	29
13.4	Работа в Хайтек цехе над проектами	16	5	11
13.5	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	16	0	16
14.	Кейс «Публичная защита проектов»	6	1	5
	Итого	180	54	126
Третий год обучения «Проектный модуль».				
15.	Кейс «Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой»	2	1	1
16.	Кейс «Постановка проектной задачи»	3	1	2
17.	Кейс «Исследование мирового инженерного опыта по теме проектной задачи»	7	2	5
18.	Кейс «Разработка плана решения задачи ,декомпозиция задачи»	18	3	15
18.1	Основные компоненты жизненного цикла проекта	12	1	11
18.2	Цифровой ликбез, технологический диктант	4	0	4
19.	Кейс «Управление проектами»	7	3	4
20.	Кейс «ТРИЗ в решении проектных задач»	8	3	5
12.	Кейс «Основы конструирования»	7	2	5
22.	Кейс «Программирование и отладка работы устройства»	46	6	40
22.1	Сборка устройства	16	0	16
22.2	Изучение программного обеспечения для моделирования и проектирования электронных устройств	10	0	10
22.3	Работа с микроконтроллерами и микропроцессорной техникой	10	0	10
22.4	Сборка и отладка электронных устройств	10		10
23.	Кейс «Практическая реализация проектной(кейсовой) задачи»	67	17	50
24.	Кейс «Публичная защита проектов»	10	0	10
25.	Итоговое тестирование	2	0	2
26.	Демонстрация готовых работ. День открытых	3	0	3



дверей.				
	Итого	180	38	142
	Всего	504		

3. Общее содержание учебно-тематического плана программы.

Тема 1. Кейс «Введение в аэроквантум»

Всего часов – 10, из них: теоретических – 6, практических – 4.

Краткое содержание:

Знакомство. Техника безопасности. Выявление мотивации. Определение информационного поля для общения. Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием. Принципы управления, виды и строение БПЛА. Аэродинамика — наука о полете.

Тема 2 Кейс «Схемы летательных аппаратов (БПЛА)»

Всего часов – 22, из них: теоретических – 82, практических – 14.

Краткое содержание:

Две основные аэродинамические схемы БПЛА. Основы аэродинамики, принцип работы воздушного винта. Виды летательных аппаратов самолетного типа. Изготовление летательных планеров различных аэродинамических схем.

Тема 3. Кейс «Устройство БПЛА»

Всего часов – 8, из них: теоретических – 2, практических – 6.

Краткое содержание: Электрическая сеть БПЛА работа электрического тока. Разновидности двигателей, применяемых в современных БПЛА. Аэродинамика воздушного винта. Сравнение пропеллеров

Тема 4 Кейс «Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи

Краткое содержание: Основы мультироторных БПЛА систем Основы радиоэлектроники, Техника безопасности. Устройство и принципы работы коптера и мультироторных систем Изучение платформы для разработки БПЛА COEX Клевер 4. Проектная деятельность: сборка и программирование квадрокоптера на платформе COEX Клевер 4: сборка конструктора программируемого квадрокоптера. Планирование, инструкция, база знаний. Практикум на симуляторе. Теория полёта на мультикоптере Зачет для допуска к управлению COEX Клевер 4

Всего часов – 66, из них: теоретических – 16, практических – 50

Практика управления полётом мультикоптера

Тема 5 «Разработка и изготовление кордовой модели самолета»

Всего часов – 40, из них: теоретических – 7, практических – 33.

Краткое содержание: Основы конструирования, разработка схемы модели самолета. Работа по вычерчиванию рабочих чертежей, изготовлению шаблонов, деталей и сборки модели самолёта. Обучение пилотированию и тренировочные полеты.

Тема 6. Итоговая аттестация *Всего часов – 2, из них: теоретических – 0, практических – 2.*

Итоговая аттестация углубленного модуля.

Углубленный модуль;

Тема 7. Кейс «Вводное занятие. Техника безопасности»

Всего часов – 6, из них: теоретических – 4, практических –

Техника безопасности. Выявление мотивации. Определение информационного поля

Тема 8. Кейс «Основы аэродинамики»

Всего часов – 6, из них: теоретических – 4, практических – 2.

Краткое содержание:

От крыла к пропеллеру. Аэродинамический профиль.

Преимущества и недостатки мульти роторных систем и БПЛА самолетного типа, VTOL.

Тема 9. Кейс «Постройка БПЛА самолетного типа»

Всего часов – 36, из них: теоретических – 6, практических – 30.

Краткое содержание: Работа по изготовлению чертежей деталей и элементов самолета

Построение 2D моделей деталей и элементов самолёта Изготовление и обработка деталей Сборка модели самолёта. Настройка, регулировка, пробные запуски.

Тема 10. Кейс «Создание мотивации, постановка проектной задачи»

Всего часов – 8, из них: теоретических – 4, практических – 4.

Краткое содержание: Акселератор инженерных проектов. Идея. Постановка проектной задачи. Требования проектной документации. Структура проекта. Распределение ролей в проектной группе.

Тема 11. Кейс «Исследование мирового инженерного опыта по теме проектной задачи»

Всего часов – 6, из них: теоретических – 2, практических – 4.

Краткое содержание: Поиск и анализ актуальной научно-технической информации.

Критерии оценки качества и способы верификации информации.

Тема 12. Кейс «Разработка плана решения задачи, декомпозиция задачи».

Всего часов – 16, из них: теоретических – 4, практических – 12.

Краткое содержание: Основные компоненты жизненного цикла проекта. Постановка цели и задач, выбор методов, определение ожидаемых результатов и продукта проекта. Способы, системы и инструменты для управления проектами.

Тема 13. Кейс «Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи»

Всего часов – 100, из них: теоретических – 40, практических – 60.

Краткое содержание: Повторение основ радиоэлектроники. Техника безопасности Повторение устройства и принципов работы коптера и мультироторных систем. Повторение: программирование БПЛА на платформе COEX Клеве 4, калибровка. Проект: сборка конструктора, программируемого квадрокоптера COEX Клевер 4 для автономного полета. Проект: варианты настройки полетного контроллера Pixhawk Pixracer, обзор переменных. Практикум на симуляторе. Учебные полеты. Разбор популярных ошибок Инструменты инженера и интеллектуальная база. Разработка собственных проектов Знакомство с теорией автоматического управления. Обратная связь. Знакомство с Raspberry pi. Технологии автономного полета. Карта Aruco маркеров, генерация и настройка распознавания. Основы 3D моделирования и прототипирования. Сборка электронных устройств. Отладка электронных устройств Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе с использованием дистанционных технологий.

Тема 14. Кейс «Публичная защита проектов»

Всего часов – 6, из них: теоретических – 1, практических – 5.

Краткое содержание: Подготовка к защите проекта. оформление проектной документации, создание презентации. Участие в публичной защите или презентации проекта. Итоговая аттестация углубленного модуля.

Проектный модуль:

Тема 15. Кейс «Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой»

Всего часов – 2, из них: теоретических – 1, практических – 11.

Краткое содержание: Техника безопасности.

Требования, предъявляемые к обучающимся при работе в аэроквантуме. Знакомство с компонентной базой.

Тема 16. Кейс «Постановка проектной задачи»

Всего часов – 4, из них: теоретических – 2, практических – 2.

Краткое содержание: Формулировка проблемы, обсуждение существующих способов ее решения. Структура проекта. Распределение ролей в проектной группе

Тема 17. Кейс «Исследование мирового инженерного опыта по теме проектной задачи»

Всего часов – 6, из них: теоретических – 1, практических – 5.

Краткое содержание: Поиск и анализ актуальной научно-технической информации. Аналитическая деятельность и систематизация информации из открытых источников

Тема 18. Кейс «Разработка плана решения задачи, декомпозиция задачи»

Всего часов – 18, из них: теоретических – 3, практических – 15.

Краткое содержание: Постановка цели и задач, выбор методов, определение ожидаемых результатов и продукта проекта. Составление технических характеристик проекта. Создание репозитория.

Тема 19. Кейс «Управление проектами»

Всего часов – 6, из них: теоретических – 3, практических – 3.

Краткое содержание: Техника постановки целей по SMART. Оценка эффективности проекта

Тема 20. Кейс «ТРИЗ в решении проектных задач»

Всего часов – 6, из них: теоретических – 2, практических – 4.

Краткое содержание: Алгоритмы решения изобретательских задач. Решение изобретательских задач.

Тема 21. Кейс «Основы конструирования»

Всего часов – 6, из них: теоретических – 2, практических – 4.

Краткое содержание: Создание эскизов и чертежей конструкции. Основы 3D моделирования и прототипирования. Создание элементов конструкции по чертежам.

Тема 22. Кейс «Программирование и отладка работы устройства»

Всего часов – 46, из них: теоретических – 6, практических – 40.

Краткое содержание: Работа в Хайтек. Сборка устройства. Изучение программного обеспечения для моделирования и проектирования электронных устройств. Сборка и отладка электронных устройств. Акселератор инженерных проектов. Модель.

Тема 23. Кейс «Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи»

Всего часов – 72, из них: теоретических – 0, практических – 72.

Краткое содержание: Практическая работа проектных команд над индивидуальными проектами, в том числе, с использованием дистанционных технологий.

Тема 24. Кейс «Публичная защита проектов»

Всего часов – 6, из них: теоретических – 0, практических – 6.

Краткое содержание: Подготовка к защите проекта. оформление проектной документации, создание презентации. Участие в публичной защите или презентации проекта.

Тема 25. Итоговое тестирование.

Всего часов – 2, из них: теоретических – 0, практических – 2.

Тема 26. Демонстрация готовых работ. День открытых дверей.

Всего часов – 6, из них: теоретических – 0, практических – 6.

Краткое содержание:

выставка, демонстрация работ обучающихся для всех гостей

СОГЛАСОВАНО
Председатель
Методического Совета
 Калосова Б.А.

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

1. Календарный учебный график.

Реализация дополнительной общеразвивающей программы «Беспилотный транспорт» в объединении «Аэроквантум».

Педагог – Тютров А.Л.

Учебный год 2025 – 2026 гг.

Год обучения	Дата		Количество			Режим занятий	Промежуточная аттестация обучающихся	Итоговый контроль
	начала занятий	окончания занятий	учебных недель	учебных дней	учебных часов			
1 год	10 сентября	31 мая	36	72	144	2 раза в неделю по два часа	12.02 – 20.02	27.05 – 31.05
2 год	10 сентября	31 мая	36	72	180	2 раза в неделю по 2,5 часа		
3 год	10 сентября	31 мая	36	72	180			

2. Система условий реализации программы.

2.1 Кадровые условия реализации программы

Тотров Алан Ленинбекович – педагог дополнительного образования.

Образование: высшее, Горский Сельскохозяйственный Институт, г. Владикавказ 1993 г.

Сведения о дополнительном профессиональном образовании: «Педагог дополнительного образования», Образовательное Учреждение «Северо Осетинский институт повышения квалификации работников образования», 2016г.

Педагогический стаж работы (полных лет): 37 лет.

Повышение квалификации:

- *ООО Центр инновационного образования и воспитания. Обработка персональных данных в образовательных организациях. 17 ч. 2020 г.*
- *ФГБОУДО ФЦДО «Эффективные инструменты реализации проектной деятельности». 48 ч. 2021 г.*
- *ГБОУ ДПО СОРИПКРО «Технология разработки и оценки качества дополнительных образовательных программ» 72 ч. 2022 г.*

Категория: 1 категория.

Награды: нет.

2.2 Психолого-педагогические условия реализации программы

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы «Мир робототехнике» должны быть обеспечены следующие психолого-педагогические условия:

- * уважение взрослых к человеческому достоинству детей, формирование и поддержка их положительной самооценки, уверенности в собственных возможностях и способностях;
- * использование в образовательной деятельности форм и методов работы с детьми, соответствующих их возрастным и индивидуальным особенностям (недопустимость как искусственного ускорения, так и искусственного замедления развития детей);
- * построение образовательной деятельности на основе взаимодействия взрослых с детьми, ориентированного на интересы и возможности каждого ребенка и учитывающего социальную ситуацию его развития;
- * поддержка взрослыми положительного, доброжелательного отношения детей друг к другу и взаимодействия детей друг с другом в разных видах деятельности;
- * поддержка инициативы и самостоятельности детей в специфических для них видах деятельности;
- * возможность выбора детьми материалов, видов активности, участников совместной деятельности и общения;
- * поддержка родителей (законных представителей) в воспитании детей, охране и укреплении их здоровья, вовлечение семей непосредственно в образовательную деятельность.

2.3 Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы «Беспилотный транспорт» необходимо наличие:

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов,	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебного кабинета
--	---	--



лабораторий		
Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная мебелью на 14 посадочных мест. Оборудование: <ul style="list-style-type: none">* компьютер преподавателя;* 14 учебных компьютеров;* стол преподавателя;* столы и стулья обучающихся;* доска интерактивная-1 шт.* комплект конструктора квадрокоптера COEX Клевер 4 (14 шт); квадрокоптеры Tello (14 шт)* программное обеспечение COREL Draw;* программное обеспечение FreeCad;* набор крепёжных элементов;* ручной инструмент, паяльная станция* Лазерный станок (1 шт.);* Пластик ABS, PLA;* мобильная магнитная доска для учебной аудитории;* выход в Интернет;* веб-камера.	363760, г. Моздок. Коммунистическая, д. 30, учебная аудитория «Аэроквантум»

Для полноценной реализации программы необходимо:

- * обеспечить обучающихся удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- * обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

2.4 Учебно-методическое обеспечение программы

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения с учетом возрастных особенностей детей.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Так, в процессе обучения применяются следующие **методы**:

- * словесный (беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы);
- * наглядный (демонстрация схем, существующего мирового опыта, основ работы в программах, макетов);
- * проблемного обучения (анализ и решение проблемных ситуаций);
- * активные неигровой (мозговой штурм);
- * методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:



принцип научности. Его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

- * принцип наглядности. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание;
- * принцип доступности, учета возрастных и индивидуальных особенностей, обучающихся в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объема учебного материала с уровнем развития, подготовленности обучающихся;
- * принцип последовательности. Основан на постепенном переходе от легкого к трудному, от известного к неизвестному.
- * принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у обучающегося рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше, что приобрел нового, был ли я полезен и эффективен, верно ли я двигаюсь к поставленной цели.
- * принцип воспитывающего обучения. Ориентация выстраиваемого педагогом образовательного процесса способствует воспитанию обучающихся, формирования у них культуры безопасности, экологической культуры, усвоения социальных норм и правил.

Содержание учебных блоков обеспечивает информационно-познавательный уровень и направлено на приобретение практических навыков в области проектной деятельности, программирования и конструирования робототехнических систем.

2.5 Список литературы для педагога.

1. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.
2. Ефимов Е. Програмуємо квадрокоптер на Arduino. Тулкіт. 2019.
3. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. —
4. М.: Амперка, 2018. - 84 с.
5. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. — СПб.: ООО «ИД. Вильямс», 2018. 1328 с.
6. Монк С. Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 336 с.
7. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). СПб, Издательство: БХВ-Петербург, 2017. - 416 с.
8. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А, «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров. — М.: 2016.
9. Скарпино М. Двигатели для моделистов. Руководство по шаговым двигателям ,сервоприводами другим типам электродвигателей, 2018, — 432 с.

2.6 Список литературы для обучающихся.

1. Сытин Л. Е., Каторин Ю. Ф., Волковский Н. Л. Всё об авиации. Большая энциклопедия. — М.: АСТ, 2018. — 640 с.
2. Федутин Д. Билет на беспилотник [1] Военно-промышленный курьер. - 2017, (693), с. 8
3. Халикеев В. М. Справочник. Маркировка электронных компонентов. Определитель. Додэка ХМ, ДУК Пресс.



4. Яценков ВС Твой первый квадрокоптер теория и практика.-СПб.:БХВ-Петербург, 2017 -256 с.

Богославский СВ., Дорофеев АД. Динамика полета летательных аппарат Учебное пособие. — СПб.: СПбГУАП, 2002 — 64 с.

Интернет-ресурсы

Методическая литература

1. Электронный ресурс: П\Электронные образовательные ресурсы\Аэро
- 2 .Передача данных с борта БПЛА: Стандарты НАТО. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.liveinternet.ru/community/3629085/post199266296.2>.
- 3 . Квадрокоптеры. Режим доступа: <https://nag.ru/articles/article/31332/kvadrokopteryi-v-wi-f1-setyah.html>
3. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. — УГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. — 2014.№8 — Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>
5. ЕфимовЕ. Програмируем квадрокоптер на Arduino. — Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>
6. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. — Рига, 2010. — Режим доступа: <http://www.reaa>.

Оценочный лист для проведения промежуточной и итоговой аттестации.

№ п/п	Критерии оценивания	Кол-во баллов
Промежуточная аттестация		75
1.	Умение организовать свое рабочее место	3
2.	Качество сборки моделей	3
3.	Знание основ аэродинамики	3
4.	Умение описать принцип работы подъемной силы	3
5.	Умение различать 2-х основных типа ЛА по принципу работы подъемной силы	3
6.	Знание основных аэродинамических схем ЛА вертолетного типа	3
7.	Знание основных аэродинамических схем ЛА самолетного типа	3
8.	Знание основных узлов и агрегатов БПЛА	3
9.	Знание основных типов двигателей применяемых на БПЛА	3
10.	Умение подбирать пропеллер к различным электродвигателям	3
11.	Умение подготовить беспилотник к полёту	3
12.	Умение называть основные виды традиционных источников электроэнергии	3
13.	Умение обращения с АКБ применяемых на беспилотниках	3
14.	Умение называть основные виды альтернативных источников электроэнергии	3
15.	Знание названий и назначения основных компонентов конструктора COEX Клевер 4	3
16.	Умение описать принцип работы полётного контроллера	3
17.	Умение описать принцип работы платы распределения питания	3
18.	Умение описать принцип работы гироскопа	3
19.	Умение описать принцип работы лазерного дальномера	3
20.	Умение правильно соединить компоненты конструктора	3
21.	Умение продемонстрировать безаварийной полет БПЛА на симуляторе	3
22.	Знание принципа работы аппаратуры дистанционного управления	3
23.	Знание основных принципов построения алгоритмов	3
24.	Умение составить программу для автономного полета квадрокоптера Tello	3
25.	Умение визуального управления квадрокоптером COEX Клевер 4	3
Итоговая аттестация (защита итогового кейса)		25
1.	Оценка командной работы: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде	3
2.	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов)	3
3.	Умение определения приоритета действий плана работы	3
4.	Оригинальность решения	3
5.	Соблюдение сроков работы	1*
6.	Концепция кейса (актуальность, целеполагание и т.п.)	3
7.	Исследование кейса (сравнение аналогов, целевая аудитория и т.п.)	3
8.	Техническая проработка кейса	3
9.	Презентация кейса (выступление)	3
Итого:		100

*критерий оценивается по шкале от 0 до 1 балла, где 0 баллов - сроки работы не соблюдены, 1 балл - сроки работы соблюдены)

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации.

Баллы	Уровень освоения	Пояснение
от 0 до 24 баллов	«низкий»	Поверхностное фрагментарное представление о данной области знаний. Оценка свидетельствует о наличии соответствующих данной деятельности умений и навыков, проявляющихся не систематически и не в полной мере.
от 25 до 69 баллов	«средний»	Базовые представления в обозначенной области. Оценка свидетельствует о средней развитости качества/знания/навыка, об удовлетворительно развитых для деятельности умениях и навыках.
от 70 до 100 баллов	«высокий»	Уверенные знания в обозначенной области. Сформировавшийся, уверенный навык, в том числе позволяет разрешать сложные нестандартные ситуации. Оценка соответствует высокой степени выраженности качества/знания/навыка.

Освоившими программу являются те обучающиеся, которые набрали более 24 баллов.

**Диагностическая карта
учащихся по дополнительной общеобразовательной программе**

Название объединения:

Название программы:

Группа:

Модуль:

Педагог:

1. Цель аттестации: определение уровня знаний, умений и навыков обучающихся, достаточных для их перевода.

2. Формы проведения аттестационных занятий: зачёт и презентация проекта.

3. Уровень оценки: высокий, средний, низкий.

№ п/п	Фамилия, имя, отчество ребёнка	Уровень ЗУН	Результат освоения	Заключение*
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				

Подпись членов аттестационной комиссии:

Джахаев М.С. _____

Сараева А.В. _____

Подпись педагога _____

Аннотация

Аэроквантум. «Беспилотный транспорт» (504 ч.), Тотров А.Л.

Программа обучения, рассчитанная на 3 года, включает три модуля и предназначена для детей в возрасте от 9 до 18 лет. В ходе обучения, учащиеся освоят создание беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) мульти роторного типа, научатся использовать различные датчики, программировать и запускать простейшие программы, а также обмениваться данными между компьютером и контроллером. Программа включает изучение основ конструирования БПЛА, выбор оптимальных решений для доставки грузов и управление летательными аппаратами в режимах визуального пилотирования и FPV.

К концу программы обучающиеся должны будут уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования, рассчитывать риски, определять конструктивные особенности различных моделей и соблюдать технику безопасности при работе с БПЛА. Программа нацелена на формирование компетенций, которые могут быть использованы в проектной деятельности, а также на развитие навыков самостоятельного решения технических задач и работы с информационными ресурсами.



КВАНТОРИУМ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ МОЗДОКСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА**

СОГЛАСОВАНО

Методист по учебно-
воспитательной работе

«___» _____ 2024

_____ Калоева Б.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2024-2025 учебный год

к дополнительной общеразвивающей программе

«Беспилотный транспорт»

Объединение «Аэроквантум»

Тип программы: модифицированная.

Общий объём рабочей программы в часах: 144 ч.

Возраст обучающихся: 10-17 лет.

Срок реализации рабочей программы: 1 год.

Уровень: 1 год – базовый.

Автор-составитель: педагог
дополнительного образования

Тотров А.Л..

г. Моздок
2024 год.

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Направленность	Техническая
Название программы	«Беспилотный транспорт»
Уровень сложности	Базовый
Возраст обучающихся (лет)	10-17 лет
Тип программы	Модифицированная
Срок реализации	1 год
Объем программы (академические часы)	144 часа
Режим занятий	2 раза в неделю по 2 часа
Вид занятий	Групповые
Форма обучения	Очная
Выходные дни	31.12.2024–08.01.2025
Праздничные дни	В соответствии с производственным календарём
Цель	Развитие мотивации к изучению аэродинамики и устройству беспилотных летательных аппаратов.
Задачи	<ul style="list-style-type: none"> * изучить основные виды и принцип работы БПЛА; * изучить основы аэродинамики, теории полета, дистанционного управления; * выработать навыки пилотирования БПЛА; * научить решать технические задачи в процессе конструирования летательных аппаратов.
Ожидаемые результаты	Дети будут ЗНАТЬ: <ul style="list-style-type: none"> * технику безопасной работы; * историю применения и устройства беспилотных летательных аппаратов;



	<ul style="list-style-type: none">* способы планирования деятельности, разделения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;* конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; <p>Дети будут УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none">* подготовить к полету и пилотировать квадрокоптер;* принимать и сохранять учебную задачу;* планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;* ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;* осуществлять итоговый и пошаговый контроль своих действий.
Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации	<ul style="list-style-type: none">* входное, текущее, промежуточное и итоговое* тестирование;* педагогический анализ выполнения учащимися творческих заданий;* педагогическое наблюдение;* защита итоговых проектов.

2. Содержание учебно-тематического плана программы.

№ п/п	Название раздела, темы/кейса	Объём часов		
		Всего часов	В том числе	
			Т	ПР
Первый год обучения «Базовый модуль».				
1.	Кейс «Введение в аэроквантум»	10	6	4
1.1	Вводное занятие Знакомство. Техника безопасности.	2	2	2
1.2	Выявление мотивации Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием	4	2	2
1.3	Аэродинамика — наука о полете.	4	2	2
2.	Кейс «Схемы летательных аппаратов (БПЛА)»	22	8	14
2.1	Летательные аппараты самолетного и вертолётного типа	2	2	0
2.2	Основы аэродинамики, принцип работы воздушного винта	2	2	0
2.3	Виды летательных аппаратов самолетного типа. Изготовление летательных планеров различных аэродинамических схем	8	2	6
2.4	Изготовление модели самолёта с резиновым двигателем	10	2	8
3.	Кейс «Устройство БПЛА»	8	4	4
3.1	Электрическая сеть БПЛА работа электрического тока	2	2	0
3.2	Разновидности двигателей применяемых в современных БПЛА	2	1	1
3.3	Аэродинамика воздушного винта .Сравнение пропеллеров	4	1	3
4.	Кейс «Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи »	66	16	50
4.1.	Основы мультироторных БПЛА систем	8	6	2
4.2	Изучение платформы для разработки БПЛА COEX Клевер 4	4	2	2
4.3	Сборка конструктора квадрокоптера БПЛА COEX Клевер 4	34	8	26
4.4	Практикум работы с симулятором полёта квадрокоптера	8	0	8
4.5	Обучающие визуальные полеты на квадрокоптере БПЛА COEX Клевер 4	12	0	12
5.	Кейс «Разработка и изготовление кордовой модели самолета»	36	7	29
5.1	Основы конструирования, разработка схемы модели самолета.	6	2	4
5.2	Практическая работа по изготовлению деталей и сборки самолёта	18	2	16
5.4	Испытательные полеты, устранение недостатков	2	0	2
5.5	Обучение пилотированию ,тренировочные полеты	10	1	9
7.	Итоговое тестирование	2	0	2
Итого		144	38	106

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Группа: №1 базовый модуль

Расписание: вторник, четверг в 14:10-15:40

№ п/п	Месяц	Дата занятий	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Форма контроля
Кейс «Введение в аэроквантум»						
1.	сентябрь	10	Мультимедиа-лекция,	2	Вводное занятие Знакомство. Техника безопасности.	устный опрос, инструктаж, тестовые задания
2.	сентябрь	12	практическая работа	2	Выявление мотивации. Определение информационного поля для общения.	педагогическое наблюдение тест
3.	сентябрь	17	Мультимедиа-лекция	2	Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием	устный опрос
4.	сентябрь	19	Мультимедиа-лекция	2	Аэродинамика — наука о полете.	устный опрос
5.	сентябрь	24	практическая работа	2	Аэродинамика — наука о полете.	групповая оценка работ
Кейс «Схемы летательных аппаратов БПЛА»						
6.	сентябрь	26	Мультимедиа-лекция	2	Две основные аэродинамические группы БПЛА.	устный опрос
7.	октябрь	1	Мультимедиа-лекция	2	Основы аэродинамики, принцип работы воздушного винта	устный опрос
8.	октябрь	3	Мультимедиа-лекция	2	Виды летательных аппаратов самолетного типа.	устный опрос
9.	октябрь	8	практическая работа	2	Изготовление метательного планера классической аэродинамической схемы	педагогическое наблюдение
10.	октябрь	10	практическая работа	2	Изготовление планера схемы утка	педагогическое наблюдение
11.	октябрь	15	практическая работа	2	Изготовление планера схемы летающее крыло	педагогическое наблюдение
12.	октябрь	17	Мультимедиа-лекция практическая работа	2	Модель самолёта с резиновым двигателем .Изготовление шаблонов	Устный опрос педагогическое наблюдение
13.	октябрь	22	практическая работа	2	Изготовление деталей самолета	педагогическое наблюдение
14.	октябрь	24	практическая работа	2	Обработка, подгонка деталей	педагогическое наблюдение
15.	октябрь	29	практическая работа	2	Сборка модели самолёта	педагогическое наблюдение
16.	октябрь	31	практическая работа	2	Пробные запуски, устранение замеченных недочётов	педагогическое наблюдение
Кейс «Устройство БПЛА»						
17.	ноябрь	5	Мультимедиа-лекция	2	Электрическая сеть БПЛА работа электрического тока	устный опрос
18.	ноябрь	7	Мультимедиа-лекция практическая работа	2	Разновидности двигателей применяемых в современных БПЛА	устный опрос



19.	ноябрь	12	Мультимедиа-лекция практическая работа	2	Аэродинамика воздушного винта, диаметр и шаг винта	педагогическое наблюдение
20.	ноябрь	14	практическая работа	2	Сравнение пропеллеров	групповая оценка работ
Кейс «Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи»						
21.	ноябрь	19	Мультимедиа-лекция	2	Теория БПЛА	устный опрос
22.	ноябрь	21	Мультимедиа-лекция	2	Конструктивные особенности многомоторных систем	педагогическое наблюдение
23.	ноябрь	26	практическая работа	2	Мозговой штурм. области применения беспилотников	педагогическое наблюдение
24.	ноябрь	29	Мультимедиа-лекция	2	Внешние факторы влияющие на полёт БПЛА	групповая оценка работ
25.	декабрь	3	практическая работа	2	Изучение платформы для разработки БПЛА COEX Клевер 4	групповая оценка работ
26.	декабрь	5	практическая работа	2	Изучение платформы для разработки БПЛА COEX Клевер 4	педагогическое наблюдение
27.	декабрь	10	Мультимедиа-лекция	2	Назначение и виды рам ..Особенности материалов для изготовления рамы.	Педагогическое наблюдение
28.	декабрь	12	практическая работа	2	Сборка рамы квадрокоптера COEX клевер 4	педагогическое наблюдение
29.	декабрь	17	Мультимедиа-лекция	2	Виды электродвигателей устанавливаемых на БАС вертолетного типа	устный опрос
30.	декабрь	19	практическая работа	2	Установка двигателей на раму квадрокоптера	педагогическое наблюдение
31.	декабрь	24	практическая работа	2	Установка электронных регуляторов оборотов	педагогическое наблюдение
32.	декабрь	26	практическая работа	2	Установка и подключение платы распределения питания	педагогическое наблюдение
33.	январь	9	Мультимедиа-лекция	2	Знакомство с основными датчиками, необходимыми для обеспечения полета. Полетный контроллер	устный опрос
34.	январь	14	практическая работа	2	Установка полетного контроллера	педагогическое наблюдение
35.	январь	16	практическая работа	2	Установка микрокомпьютера Pixrasser	устный опрос
36.	январь	21	практическая работа	2	Установка камеры ,лазерного дальномера ,подсветки	
37.	январь	23	практическая работа	2	Окончательная сборка (установка защиты ,винтов)	устный опрос
38.	январь	28	практическая работа	2	Пошивка (настройка) квадрокоптера	устный опрос
39.	январь	30	практическая работа	2	Сопряжение приемника ДУ и пульта ДУ, обратная связь.	устный опрос
40.	февраль	4	Мультимедиа-лекция практическая работа	2	Знакомство с видами и применением аккумуляторных батарей. Особенности LiPo АКБ. Техника безопасности.	устный опрос
41.	февраль	6	Мультимедиа-	2	Виды назначение антенн,	устный опрос



			лекция практическая работа		диаграммы направленности. (Диполь, клевер, пагода, патч)	
42.	февраль	11	практическая работа	2	Проверка работоспособности коптера, выявление недочетов.	педагогическое наблюдение
43.	февраль	13	практическая работа	2	Устранение выявленных недостатков, исправление ошибок.	педагогическое наблюдение
44.	февраль	18	практическая работа	2	Лабораторно практическая работа-1,(полет на симуляторе)	педагогическое наблюдение
45.	февраль	20	практическая работа	2	Практикум на симуляторе, Учебные полеты. Взлет/посадка, контроль ЛА, маневрирование.	педагогическое наблюдение
46.	февраль	25	практическая работа	2	Практикум на симуляторе. Учебные полеты. Разбор популярных ошибок	педагогическое наблюдение устный опрос
47.	февраль	27	контрольная работа	2	Зачет для допуска к управлению СОЕХ Клевер	педагогическое наблюдение устный опрос
48.	март	4	практическая работа	2	Практика управления полётом мультикоптера СОЕХ Клевер 4. Взлет и посадка	педагогическое наблюдение
49.	март	6	практическая работа	2	Практика управления полётом мультикоптера СОЕХ Клевер 4. Взлет и посадка	педагогическое наблюдение
50.	март	11	практическая работа	2	Практика управления полётом мультикоптера СОЕХ Клевер 4.Удержание высоты, движение в разных плоскостях	педагогическое наблюдение
51.	март	13	практическая работа	2	Практика управления полётом мультикоптера СОЕХ Клевер 4.Удержание высоты, движение в разных плоскостях	педагогическое наблюдение
52.	март	18	практическая работа	2	Практика управления полётом мультикоптера СОЕХ Клевер 4. маневрирование	педагогическое наблюдение
53.	март	20	практическая работа	2	Практика управления полётом мультикоптера СОЕХ Клевер 4. маневрирование	педагогическое наблюдение
Кейс «Разработка и изготовление кордовой модели самолета»						
54.	март	25	Мультимедиа- лекция	2	Расчет параметров ,определение схемы кордовой модели самолёта	педагогическое наблюдение
55.	март	27	практическая работа	2	Вычерчивание рабочих чертежей	тестовые задания
56.	апрель	1	практическая работа	2	Изготовление шаблонов деталей самолета	педагогическое наблюдение
57.	апрель	3	практическая работа	2	Изготовление деталей крыла самолета	педагогическое наблюдение
58.	апрель	8	практическая работа	2	Обработка деталей крыла	педагогическое наблюдение
59.	апрель	10	Мультимедиа- лекция практическая работа	2	Сборка крыла модели самолёта	педагогическое наблюдение устный опрос



60.	апрель	15	практическая работа	2	Изготовление деталей фюзеляжа самолета	педагогическое наблюдение
61.	апрель	17	практическая работа	2	Обработка деталей фюзеляжа самолета	педагогическое наблюдение
62.	апрель	22	Мультимедиа-лекция практическая работа	2	Сборка фюзеляжа модели самолёта	устный опрос педагогическое наблюдение
63.	апрель	24	практическая работа	2	Изготовление стабилизатора и киля модели	педагогическое наблюдение
64.	апрель	29	практическая работа	2	Сборка планера модели самолёта	педагогическое наблюдение
65.	май	6	практическая работа	2	Установка двигателя и системы управления	устный опрос
66.	май	8	практическая работа	2	Пробные запуски, устранение замеченных недостатков	устный опрос
67.	май	13	Мультимедиа-лекция практическая работа	2	Обучение пилотированию, тренировочные полёты	педагогическое наблюдение
68.	май	15	практическая работа	2	Тренировочные полёты	педагогическое наблюдение
69.	май	20	практическая работа	2	Тренировочные полёты	педагогическое наблюдение
70.	май	22	практическая работа	2	Тренировочные полёты	педагогическое наблюдение
71.	май	27	практическая работа	2	Тренировочные полёты	педагогическое наблюдение
72.	май	29	практическая работа	2	Итоговое тестирование	педагогическое наблюдение

4. ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Месяц	Мероприятие	Цель, задачи
1	Сентябрь	Беседа «Я горжусь своим трудом»	Рост инициативы, самостоятельности, чувства ответственности перед товарищами.
2	Октябрь	Проведение беседы «Талантливые и выдающиеся люди Моздока».	Способствовать формированию гражданского самосознания, ответственности за судьбу Родины, любви к родному краю.
3	Ноябрь	Беседа о духовных традициях нашей Родины	Использование средств воспитания общей культуры учащихся, верности духовным традициям России ответственности, правосознания.
4	Декабрь	Проведение комплекса мероприятий, направленных на развитие творческих способностей обучающихся; игры, викторины, конкурсы.	Создание условий для развития творческих способностей обучающихся.
6	Январь	Беседа «Почему нужно вести здоровый образ жизни».	Создание условий для сохранения и укрепления здоровья обучающихся, формирование сознательного и бережливого отношения к своему здоровью.
7	февраль	Беседа «История и боевые традиции Российской и Советской армии и флота».	Использование средств воспитания у учащихся, патриотизма , ответственности, правосознания.
8	апрель	Подготовка и проведение мероприятия приуроченного к Дню космонавтики.(запуски ракет)	Использование средств воспитания у учащихся, патриотизма , ответственности, правосознания
9	май	Беседа посвящённая Дню Победы.	Использование средств воспитания у учащихся, патриотизма , ответственности, правосознания



КВАНТОРИУМ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ МОЗДОКСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА**

СОГЛАСОВАНО

Методист по учебно-
воспитательной работе

«___» _____ 2024

_____ Калоева Б.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2024-2025 учебный год

к дополнительной общеразвивающей программе

«Беспилотный транспорт»

Объединение «Аэроквантум»

Тип программы: модифицированная.

Общий объем рабочей программы в часах: 180 ч.

Возраст обучающихся: 10-17 лет.

Срок реализации рабочей программы: 1 год.

Уровень: 3 год – проектный.

Автор-составитель: педагог
дополнительного образования

Тотров А.Л..

г. Моздок
2024 год

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Направленность	Техническая
Название программы	«Беспилотный транспорт»
Уровень сложности	Проектный
Возраст обучающихся (лет)	10-17 лет
Тип программы	Модифицированная
Срок реализации	1 год
Объем программы (академические часы)	180 часов
Режим занятий	2 раза в неделю по 2,5 часа
Вид занятий	Групповые
Форма обучения	Очная
Выходные дни	31.12.2024–08.01.2025
Праздничные дни	23.02.2025; 08.03.2025; 09.05.2025;
Цель	создание условий для расширения имеющихся и приобретения новых знаний и умений в области конструирования беспилотных авиационных систем в рамках самостоятельной работы над проектом.
Задачи	<ul style="list-style-type: none"> * Знание основ конструирования беспилотных авиационных систем; * Владение базовыми навыками моделирования, программирования и конструирования; * Развитие базовых навыков 2D и 3D моделирования; * Изучение приемов и технологий разработки алгоритмов и систем управления БПЛА; * Изучение принципов работы, построения и управления



	<p>механизмами;</p> <ul style="list-style-type: none">* Формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией.
Ожидаемые результаты	<ul style="list-style-type: none">* Дети будут ЗНАТЬ: понятия «проект», «проблема», «цель и задачи проекта»;* принципы работы электронной составляющей БПЛА;* различные схемы и аэродинамику основных типов беспилотных летательных систем;* порядок взаимодействия механических узлов БПЛА с электронными устройствами и возможные причины неисправностей в собранных конструкциях;* особенностей построения 2D моделей в программе Corel DRAW;* основ составления программных кодов на языке Python для программирования работы беспилотных летательных систем;* основ работы с 3D принтером и лазерным станком.* правил подготовки презентации проектного продукта.* Дети будут УМЕТЬ: определять проблему, ставить цель и задачи по ее достижению;* разрабатывать 3D и 2D модели элементов конструкции будущего проекта, чертежи проекта в программе /COREL Draw и Python;* безопасно работать с 3D принтером и лазерным станком;* презентовать проектный продукт.
Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации	<ul style="list-style-type: none">– входное, текущее, промежуточное и итоговое тестирование;– педагогический анализ выполнения учащимися творческих заданий;– педагогическое наблюдение;– защита итоговых проектов.

2. Содержание учебно-тематического плана программы.

Третий год обучения «Проектный модуль».				
№ п/п	Название раздела, темы/кейса	Объём часов		
		Всего часов	В том числе	
			Т	ПР
1.	Кейс «Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой»	2	1	1
2.	Кейс «Постановка проектной задачи»	3	1	2
3.	Кейс «Исследование мирового инженерного опыта по теме проектной задачи»	7	2	5
4.	Кейс «Разработка плана решения задачи, декомпозиция задачи»	18	3	15
4.1	Основные компоненты жизненного цикла проекта	13	2	11
4.2	Цифровой ликбез, технологический диктант	5	0	5
5.	Кейс «Управление проектами»	7	3	4
6.	Кейс «ТРИЗ в решении проектных задач»	8	3	5
7.	Кейс «Основы конструирования»	7	2	5
8.	Кейс «Программирование и отладка работы устройства»	46	6	40
8.1	Сборка устройства	16	0	16
8.2	Изучение программного обеспечения для моделирования и проектирования электронных устройств	10	0	10
8.3	Работа с микроконтроллерами и микропроцессорной техникой	10	0	10
8.4	Сборка и отладка электронных устройств	10		10
9.	Кейс «Практическая реализация проектной(кейсовой) задачи»	67	10	60
10.	Кейс «Публичная защита проектов»	10	0	10
11.	Итоговое тестирование	2	0	2
12.	Демонстрация готовых работ. День открытых дверей.	3	0	3
Итого		180		

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

 Группа 2

 Расписание: вторник 15 50—17 20 четверг 15 50—18 00

№ п/п	Месяц	Дата занятий	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Форма контроля
1				2	Вводное занятие	
1.	сентябрь	10	Мультимедиа-лекция, практическая работа	2	Подготовка к безопасному взаимодействию с высокооборотными электродвигателями, паяльными устройствами и высокочастотными аккумуляторами	опрос
2				3	Постановка проектной задачи	
2	сентябрь	12	Мультимедиа-лекция, практическая работа	3	Поиск оптимального применения дронов в жизни человека. Улучшение уже существующих решений и создание инновационных концепций.	опрос
3				7	Исследование мирового инженерного опыта по теме проектной задачи	
3	сентябрь	17	практическая работа	2	Поиск и анализ актуальной научно-технической информации.	наблюдение
4	сентябрь	19	Мультимедиа-лекция, практическая работа	3	Аналитическая деятельность и систематизация информации из открытых источников	беседа
5	сентябрь	24	практическая работа	2	Акселератор инженерных проектов. Идея. Определение целевой аудитории проекта и выявление потребностей целевой аудитории (Дизайнмышление)	наблюдение
4				18	Разработка плана решения задачи, декомпозиция задачи	
6	сентябрь	26	Мультимедиа-лекция,	3	Основные компоненты жизненного цикла проекта. Планирование проекта. Постановка цели и задач,	беседа



					выбор методов,	
7	октябрь	1	Мультимедиа-лекция,	2	Определение ожидаемых результатов и продукта проекта	беседа
8	октябрь	3	практическая работа	3	Составление технических характеристик проекта	наблюдение
9	октябрь	8	практическая работа	2	Создание репозитория	наблюдение
10	октябрь	10	практическая работа	3	Выделение серверного пространства для создания собственного хранилища для взаимодействия людей и электронных систем внутри и между собой.	наблюдение
11	октябрь	15	практическая работа	2	Цифровой ликбез, технологический диктант	тест
12	октябрь	17	практическая работа	3	Цифровой ликбез, технологический диктант	тест
5				7	Управление проектами	
13	октябрь	22	Мультимедиа-лекция,	2	Техника постановки целей по SMART.	опрос
14	октябрь	24	Мультимедиа-лекция, практическая работа	3	Scrum-ТехНОJ10MEI в проектной деятельности	беседа
15	октябрь	29	практическая работа	2	SWOT-аНаJM3. Оценка эффективности проекта	наблюдение
6				8	ТРИЗ в решении проектных задач	
16	октябрь	31	Мультимедиа-лекция,	3	История триз. Как творчество превратить в решение.	беседа
17	ноябрь	5	практическая работа	2	Алгоритмы решения изобретательских задач	наблюдение
18	ноябрь	7	практическая работа	3	Алгоритм решения. Система приёмов. Практические приемы.	наблюдение
7				7	Основы конструирования	
19	ноябрь	12	Мультимедиа-лекция, практическая работа	2	Создание эскизов и чертежей конструкции. Основы 2D моделирования и прототипирования.	опрос
20	ноябрь	14	практическая работа	3	Создание схем и подбор электронных компонентов для обеспечения работоспособности устройства	наблюдение
21	ноябрь	19	практическая работа	2	Создание элементов конструкции по чертежам	опрос
8				46	Программирование и отладка работы устройства	



22	ноябрь	21	практическая работа	3	Практика на паяльных станциях, лазерная резка	наблюдение
23	ноябрь	26	практическая работа	2	Практика на паяльных станциях, лазерная резка	наблюдение
24	ноябрь	28	практическая работа	3	Практика на паяльных станциях, лазерная резка	наблюдение
25	декабрь	3	Мультимедиа-лекция, практическая работа	2	Разбор схемы сборки устройства. Планирование действий.	беседа
26	декабрь	5	практическая работа	3	Разбор схемы сборки устройства. Планирование действий.	наблюдение
27	декабрь	10	практическая работа	2	Сборка устройства	наблюдение
28	декабрь	12	практическая работа	3	Сборка устройства	наблюдение
29	декабрь	17	практическая работа	2	Сборка устройства	наблюдение
30	декабрь	19	Мультимедиа-лекция,	3	Актуальность данной технологии в нашей области.	опрос
31	декабрь	24	Мультимедиа-лекция, практическая работа	2	Принципы и методы создания объёмных объектов. Виды пластиков и безопасность.	опрос
32	декабрь	26	практическая работа	3	Работа с микроконтроллерами и микропроцессорами.	беседа
33	январь	9	Мультимедиа-лекция, практическая работа	3	Взаимодействие с программно аппаратным комплексом для прошивки stm и arm устройств.	беседа
34	январь	14	практическая работа	2	Взаимодействие с программно аппаратным комплексом для прошивки stm и arm устройств.	беседа
35	январь	16	практическая работа	3	Настройки программного обеспечения	наблюдение
36	январь	21	практическая работа	2	Сборка и отладка электронных устройств	наблюдение
37	январь	23	практическая работа	3	Тестирование и доработка устройства. Поиск нерабочих сценариев. Финализация внешнего вида.	наблюдение
38	январь	28	практическая работа	2	Тестирование и доработка устройства. Поиск нерабочих сценариев.	наблюдение
39	январь	30	практическая работа	3	. Поиск нерабочих сценариев. Финализация внешнего вида.	опрос



9				67	Практическая реализация проектной(кейсовой) задачи	
40	февраль	4	практическая работа	2	Выявление проблемных полей	наблюдение
41	февраль	6	Мультимедиа-лекция, практическая работа	3	Генерация идеи проекта	наблюдение
42	февраль	11	практическая работа	2	Сегментирование аудитории	наблюдение
43	февраль	13	практическая работа	3	Конкурентный анализ	наблюдение
44	февраль	18	Мультимедиа-лекция,	2	Обработка собранных данных	опрос
45	февраль	20	практическая работа	3	Обработка собранных данных	
46	февраль	25	Мультимедиа-лекция,	2	Планирование и оценка данных	опрос
47	февраль	27	Мультимедиа-лекция, практическая работа	3	Планирование и оценка данных	беседа
48	март	4	практическая работа	2	Аналитика	наблюдение
49	март	6	практическая работа	3	Прототипирование	наблюдение
50	март	11	Мультимедиа-лекция,	2	Разработка	беседа
51	март	13	Мультимедиа-лекция,	3	Разработка	наблюдение
52	март	18	практическая работа	2	Разработка	наблюдение
53	март	20	практическая работа	3	Тестирование	наблюдение
54	март	25	Мультимедиа-лекция,	2	Багфиксинг	опрос
55	март	27	практическая работа	3	Багфиксинг	наблюдение
56	апрель	1	практическая работа	2	Техническая документация. Руководство пользователя	наблюдение
57	апрель	3	практическая работа	3	Бренд и его практический смысл	наблюдение
58	апрель	8	практическая работа	2	Коммуникационная стратегия	наблюдение
59	апрель	10	практическая работа	3	Бизнес-план проекта	наблюдение
60	апрель	15	практическая работа	2	Структура содержания проекта	наблюдение



6ё	апрель	17	Мультимедиа-лекция, практическая работа	3	Общие правила оформления текста проектной работы	беседа
62	апрель	22	практическая работа	2	Мультимедийная презентация. . Правила создания мультимедийной презентации	беседа
63	апрель	24	Мультимедиа-лекция, практическая работа	3	. Структура и особенности подбора информации для мультимедийной презентации.	беседа
64	апрель	29	Мультимедиа-лекция, практическая работа	2	Буклет. Структура и особенности подбора информации	беседа
65	май	6	практическая работа	2	. Требования к оформлению буклета.	наблюдение
66	май	8	практическая работа	3	Стенд. Подбор информации, использование наглядности	наблюдение
10				10	Публичная защита проектов	
67	май	13	практическая работа	2	Психологический аспект готовности к выступлению	беседа
68	май	15	практическая работа	3	Культура выступления и ведения дискуссии	наблюдение
69	май	20	практическая работа	2	Защита проектов перед аудиторией	наблюдение
70	май	22	практическая работа	3	Защита проектов перед аудиторией	наблюдение
71	май	27		2	Итоговое тестирование	тест
72	май	29		3	Демонстрация готовых работ. День открытых дверей.	наблюдение

ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Месяц	Мероприятие	Цель, задачи
1	Сентябрь	Беседа «Я горжусь своим трудом»	Рост инициативы ,самостоятельности ,чувства ответственности перед товарищами.
2	Октябрь	Проведение беседы «Талантливые и выдающиеся люди Моздока».	Способствовать формированию гражданского самосознания, ответственности за судьбу Родины, любви к родному краю.
3	Ноябрь	Беседа о духовных традициях нашей Родины	Использование средств воспитания общей культуры учащихся ,верности духовным традициям России ответственности ,правосознания.
4	Декабрь	Проведение комплекса мероприятий ,направленных на развитие творческих способностей обучающихся ;игры ,викторины, конкурсы.	Создание условий для развития творческих способностей обучающихся.
6	Январь	Беседа «Почему нужно вести здоровый образ жизни».	Создание условий для сохранения и укрепления здоровья обучающихся ,формирование сознательного и бережливого отношения к своему здоровью.
7	февраль	Беседа «История и боевые традиции Российской и Советской армии и флота».	Использование средств воспитания у учащихся, патриотизма , ответственности, правосознания.
9	апрель	Подготовка и проведение мероприятия приуроченного к Дню космонавтики.(запуски ракет)	Использование средств воспитания у учащихся, патриотизма , ответственности, правосознания.
10	май	Беседа посвящённая Дню Победы.	Использование средств воспитания у учащихся, патриотизма , ответственности, правосознания.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 256233904371995990837526139856067300059550830145

Владелец Алавердова Лариса Анатольевна

Действителен с 11.11.2025 по 11.11.2026