

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

Принято на заседании
Педагогического совета
АНО ДО «Детский технопарк
«Кванториум»
Протокол № 04/06/25 от 06 июня 2025 г

Утверждено приказом
АНО ДО «Детский технопарк
«Кванториум»
от 06 июня 2025 г. № 120-О

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 02F03D530048B2D2BD49D204BBBDD334C9
Владелец: Медведев Иван Иванович
Действителен: с 16.12.2024 до 16.03.2026

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование,
программирование, навигация»
Профилизация: «Учимся летать без крыльев»

базового уровня
технической направленности

Возраст обучающихся: 7-11 лет (1-4 класс)
Срок реализации: 9 месяцев (16 часов)
2025/2026 учебный год

Автор-составитель:
Педагог дополнительного образования
Шулякова Р.Р.

Разработано:

Педагог дополнительного образования
«Детский технопарк «Кванториум»



Шулаякова Р.Р.

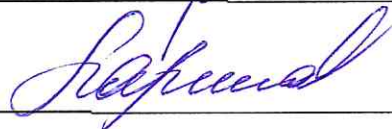
Согласовано:

Заместитель директора по учебно-методической
и организационной работе
«Детский технопарк «Кванториум»



Куренская О.П.

Начальник научно-методического отдела
«Детский технопарк «Кванториум»



Ларина Л.Н

Шулаякова Р.Р. «Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев» Дополнительная общеразвивающая программа / под ред. Костюченко Т.Г. — Томск: АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», 2025 г. — 29 с.

Дополнительная общеразвивающая программа «Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев» направлена на формирование знаний, умений и навыков по направлению АЭРО. Программа предназначена для организации дополнительного образования по направлению общеинтеллектуального развития учащихся 1-4 классов и может быть реализована педагогами дополнительного образования.

Содержание

Информационная карта программы	5
Пояснительная записка	6
Отличительные особенности программы	10
Структура и содержание программы	10
Организация образовательной деятельности	10
Обеспечение образовательной программы	12
Планируемые результаты обучения и система мониторинга	12
Литература	13
Приложение 1. Учебно-тематический план.....	14
Приложение 2. Содержание программы	15
Приложение 3. Календарный тематический план.....	18
Приложение 4. Учебно-методическое обеспечение.....	20
Приложение 5. Кадровое обеспечение	21
Приложение 6. Контрольные измерительные материалы	23
Приложение 7. Образец сценария занятия.....	26

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

Название программы	«Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев»
Направленность	Техническая
Срок реализации	9 месяцев
Общий объем программы в часах	16 академических часов
Целевая категория обучающихся	1-4 классы
Аннотация программы	Дополнительная общеразвивающая программа «Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев» направлена на формирование знаний, умений и навыков по направлению АЭРО. Программа предназначена для организации дополнительного образования по направлению общеинтеллектуального развития учащихся 1-4 классов и может быть реализована педагогами дополнительного образования.
Планируемые результаты обучения (компетенции)	В рамках данной программы обучающиеся познакомятся с направлением АЭРО, получат представления о том, что такое дрон и как он работает, познакомятся с возможностями применения БПЛА как в повседневной жизни, так и в профессиональных сферах. Получат первичные навыки пилотирования.
Авторы-составители	Шулаякова Роксана Раульевна - педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа: «Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев» разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции),
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г № 678-р,
- Приказа Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 11.10.2023 г. № 1678.
- Концепции научно-технологического развития РФ до 2030 г., утвержденной распоряжением Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р;
- Стратегий научно-технологического развития РФ, утвержденной Указом Президента РФ от 28.02.2024 г. № 145.
- Стратегий развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года", утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р г. Москва.
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрирован 18.12.2020 № 61573);
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21», «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (вместе с «СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...») (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62296) (таблица 6.6.).
- Приказа Минобрнауки и Минпросвещения России от 30 июля 2020 года № 845/369 «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов,

курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность».

- Стратегий развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 21.06.2023 г. № 1630-р.

- Методических рекомендаций по разработке, содержанию, утверждению и мониторингу программ развития беспилотной авиации в субъектах российской федерации (письмо Министерства промышленности и торговли РФ) от 16.18.2023 г. № ОВ-86204/12Дополнительная общеразвивающая «Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев» является авторской разработкой и направлена на знакомство с направлением – АЭРО.

Актуальность

Текущая технологическая ситуация в мире характеризуется постоянными переменами, высокими скоростями и потери актуальности существующих знаний. Такое положение вещей обусловлено чрезвычайно быстрым развитием технологий. Чтобы достичь успеха в условиях постоянных перемен, недостаточно иметь хорошую базу знаний – необходимо быть мобильным и уметь творчески решать поставленные задачи. При таком положении дел необходим новый подход к обучению, нацеленный на формирование умения подбирать оптимальные варианты ответов к сформулированной проблеме. В процессе обучения ученики узнают историю появления и основы работы с БПЛА. Соберут свой первый дрон из набора, пройдут предполётную подготовку и запустят его в воздух, тем самым получив первичные навыки пилотирования, что позволит им в будущем уверенно работать с другими видами и типами БПЛА. Сформируют базовое понимания программирования и напишут свой первый код.

С января 2025 года в России стартовали новые Национальные проекты – «Беспилотные авиационные системы» и «Эффективная транспортная система». В рамках этих инициатив акцент делается на внедрение современных технологий и автоматизации в транспортной сфере. Это подчеркивает важность раннего знакомства детей с передовыми технологиями, такими как беспилотники и автоматизированные транспортные решения, на доступном для них уровне, начиная с начального образования.

Программа построена таким образом, чтобы заинтересовать обучающихся и привлечь их внимание к направлению АЭРО.

Актуальность данной программы связана с необходимостью подготовки инженерных кадров для России, а также возрастающей потребностью в инженерном

образовании для выбора будущей профессии выпускниками школ. Для этого детям необходимо осваивать современные технические средства и технологии. В этой связи подготовку к профессии инженера важно начинать уже в начальном звене школы.

Уникальность

Программа разработана специально для учащихся начальных и средних школ, что позволяет адаптировать материалы к их возрастным особенностям и уровню понимания. Обучение включает в себя не только основы работы с беспилотием, но и практические навыки работы со средой программирования Scratch. Также программа ориентирована на практическое применение полученных знаний, что позволяет учащимся непосредственно применять новые навыки в повседневной жизни и учебе.

Воспитательные задачи

- 1) Создание условий для развития высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества;
- 2) Формирование у детей и молодежи общероссийской гражданской идентичности, деятельностного патриотизма и гражданской ответственности;
- 3) Использование технологических и программных разработок отечественного производства (российская электроника, российское программное обеспечение), знакомство с достижениями российских инженеров, ученых и изобретателей;
- 4) Формирование траектории развития личности ребенка с учетом его потребностей, интересов и способностей;
- 5) Развитие навыков, направленных на оказание помощи другим людям, а также навыков сотрудничества с ними и уважения к ним;
- 6) Развитие навыков совместной работы в команде и умения работать самостоятельно, нести ответственность за принятие решений при выполнении проектов или кейсов, оценивать смысл, последствия и перспективы принятых решений;
- 7) Содействие реализации и развития лидерского и творческого потенциала детей; развитие позитивных моделей поведения и взаимодействия в образовательной среде;
- 8) Развитие личности как субъекта активной социальной деятельности в коллективе;
- 9) Содействие профессиональному самоопределению, приобщение детей к социально значимой деятельности и осознанный выбор профессии.

Новизна

Отличительной особенностью и новизной программы является авторская методика организации обучения, основанная на принципах индивидуализации, академической свободе и компетентностном подходе.

Организация обучения

Обучение по данной программе разделено на три этапа:

1. История создания дронов, принципы работы БПЛА и их базовые компоненты, техника безопасности и первый полёт.
2. Получение первичных навыков пилотирования.
3. Знакомство со средой программирования Кулибин и написание своего первого кода для автономного полёта дрона Tello.

Таким образом, по завершению данной программы обучающиеся получают представление о следующих практико-ориентирующих компетенциях: получают представления о том, что такое дрон и как он работает, познакомятся с возможностями применения БПЛА как в повседневной жизни, так и в профессиональных сферах. Получат первичные навыки пилотирования и познакомятся с блочным программированием.

Краткое содержание программы

Программа состоит из трех частей, выстроенных по принципу усложнения материала. В первой части ученики познакомятся с историей создания БПЛА и их принципом работы, узнают технику безопасности, во второй – узнают о наборах дронов (BNF, RTF и другие), получают первичные навыки пилотирования, в третьей – познакомятся с блочным программированием и напишут свой первый код.

Направленность программы - техническая. Обучение по данной программе направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к освоению развивающихся технологий конструирования и применения БПЛА.

Цель

Обучение командным навыкам работы, необходимым для организации работ. Формирование навыков пилотирования/маневрирования и сборки дронов, знакомство с представлениями о физических процессах и технических решениях, которые лежат в основе конструирования БПЛА (мультироторного типа), а также с возможностями применения БПЛА как в повседневной жизни, так и в профессиональных сферах.

Задачи:

- Познакомить с возможностями применения БПЛА как в повседневной жизни, так и в профессиональных сферах.
- Обучить пилотированию дронов мультироторного и самолётного типа.

- Дать первичные знания, умения и навыки для подготовки и настройки дрона перед полётом.

- Познакомить с основами блочного программирования.

Развить:

- Развивать творческое воображение и креативность мышления, абстрактно-логическое, алгоритмическое и образное мышление, восприятие пространства, внимательность, наблюдательность и память;

- Развить у обучающихся представления о физических процессах и технических решениях, которые лежат в основе конструирования БПЛА (мультироторного типа)

- Развивать умение думать, исследовать, общаться и взаимодействовать, а также умение доводить дело до конца.

Воспитать:

- Воспитать такие личностные качества, как самостоятельность, аккуратность и ответственность.

Ученик, прошедший данную программу:

- Будет обладать первичными навыками работы со средой программирования Scratch.

- Будет понимать принципы работы БПЛА.

- Будет понимать принцип управления и пилотирования дрона.

- Будет ориентироваться в различных компонентах дрона и понимать, для чего они нужны.

- Будет ориентироваться в истории создания и развитии БПЛА.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Особенность данной программы заключается в комплексном подходе к обучению. Это значит, что каждый обучающийся не только коснётся теоретических основ, но и сразу же применит их на практике через решение задач.

Таким образом учащиеся по данной программе получают профессиональные компетенции по направлению АЭРО, получают представления о физических процессах и технических решениях, которые лежат в основе конструирования БПЛА (мультироторного типа). Познакомятся с возможностями применения БПЛА как в повседневной жизни, так и в профессиональных сферах, а также самостоятельно будут управлять дроном в ручном и автономном режиме.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа разделена на 3 блока. Учебный план сформирован по кейсовому принципу – **Приложение 1**.

Подробнее о содержании образовательной программы – **Приложение 2**.

Обучение разделено на 3 этапа:

- Знакомство с историей создания БПЛА и их принципом работы, техника безопасности и правила полёта управления.
- Изучение наборов дронов (BNF, RTF и другие), получение первичных навыков пилотирования.
- Формирование базовых навыков блочного программирования.

Календарно-тематический план – **Приложение 3**.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

В основе организации образовательного процесса по данной программе, лежат индивидуальная, фронтальная и групповая формы организации деятельности обучающихся на занятиях.

- **Индивидуальная форма** организации работы предполагает, что каждый обучающийся получает для самостоятельного выполнения задание, специально для него подобранное в соответствии с его подготовкой и возможностями.

- **Фронтальная форма** организации работы предполагает, что педагог одновременно работает со всей группой.

- **Групповая форма** организации работы предполагает, деление группы на

подгруппы, для выполнения одинакового, или же дифференцированного задания.

В основе организации образовательного процесса по данной программе, лежат методы обучения, классифицируемые как активные и интерактивные.

- **Модульное обучение.** Модульное обучение – это разбивка учебной информации на несколько относительно самостоятельных частей, называемых модулями. Каждый из модулей предполагает свои цели и методы подачи информации.

- **Ролевые игры.** Смысл ролевых игр – это выполнение обучающимися установленных ролей в условиях, отвечающих задачам игры, созданной в рамках исследуемой темы или предмета.

- **Действие по образцу.** Суть метода сводится к демонстрации поведенческой модели, которая и является примером для проведения, выполнения и подражания в осваиваемой области. После ознакомления с моделью обучающиеся отрабатывают ее на практике.

- **Метод рефлексии.** Метод рефлексии предполагает создание необходимых условий самостоятельного осмысления материала обучающимися и выработки у них способности входить в активную исследовательскую позицию в отношении изучаемого материала. Педагогический процесс производится посредством выполнения обучающимися заданий с систематической проверкой результатов их деятельности, во время которой отмечаются ошибки, трудности и наиболее успешные решения.

- **Использование информационно-компьютерных технологий.** Суть представленного метода состоит в применении современных высокотехнологичных средств передачи информации, таких как: компьютеры, ноутбуки, цифровые проекторы и т.п. Информация представляется в сочетании с визуально-образными данными, видеоматериалами, графиками, а изучаемый объект, явление или процесс может быть показан в динамике.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебно-методическое обеспечение: будут использованы печатные и электронные ресурсы, аутентичные источники. Подробная информация об учебно-методическом обеспечении программы – **Приложение 4**.

Кадровое обеспечение: образовательным процессом руководят квалифицированные специалисты – педагог. Подробная информация о кадровом обеспечении программы – **Приложение 5**.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И СИСТЕМА МОНИТОРИНГА

Образовательные

Результатом занятий по программе будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных технических и программных средств. Примеры итоговой аттестации – **Приложение 6**. Образец сценария занятия – **Приложение 7**.

Развивающие

Изменения в развитии внимательности и аккуратности проявляется на самостоятельных задачах.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов. Развитие коммуникативных навыков: сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей.

Фонд оценочных средств и методики и формы оценки учебных достижений.

- В течение курса предполагаются регулярные практики, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем);
- По окончании курса учащиеся приобретут знания и навыки в области беспилотной авиации, которые будут полезны как для дальнейшего обучения, так и для профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

Список литературы для преподавателей

1. Авторский курс на платформе stepik. Режим доступа: <https://stepik.org/course/69530/promo>
2. Твой первый квадрокоптер Режим доступа: <https://coolib.com/b/377951/read>
3. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 No8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>
4. Програмируем квадрокоптер на Arduino (часть 1) Режим доступа: <https://habr.com/post/227425/>
5. Руководство пользователя Agisoft PhotoScan: Professional Edition, версия 1.2 Режим доступа: http://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_2_ru.pdf
6. Учебные пособия от Agisoft PhotoScan: <http://www.agisoft.com/support/tutorials/beginner-level/>
7. Учебно-методическое пособие по Клеверу [Электронный ресурс]. – URL: <https://clover.coex.tech/ru/metod.html>
8. Канал на YouTube «Лайфхаки геодезиста», Серия 4: Обработка в Metashape [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=EUflUURuQl4&t=1s>

Список литературы для обучающихся

Аутентичные ресурсы:

1. Авторский курс на платформе stepik. Режим доступа: <https://stepik.org/course/69530/promo>
2. Твой первый квадрокоптер Режим доступа: <https://coolib.com/b/377951/read>
3. Цикл статей о квадрокоптере Режим доступа: <http://www.customelectronics.ru/tsikl-statey-o-kvadrokoptere/>
4. Руководство пользователя Agisoft PhotoScan: Professional Edition, версия 1.2 Режим доступа: http://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_2_ru.pdf
5. Учебные пособия от Agisoft PhotoScan: <http://www.agisoft.com/support/tutorials/beginner-level/>
6. Методическое пособие по обучению полетам на квадрокоптере [Электронный ресурс] <https://quadrone.ru/>
7. Урок 2. Обработка данных аэрофотосъемки в Agisoft Metashape Professional [Электронный ресурс] https://www.youtube.com/watch?v=xpGYBMqlluo&list=PLSLVJzTXWEqxcA3A0szx_tVtJ1iKERwW3&index=2
8. Архив с данными для самостоятельной обработки: <https://yadi.sk/d/T1wnieQzYu4NzA?w=1>
9. Учебно-методическое пособие по Клеверу [Электронный ресурс]. – URL: <https://clover.coex.tech/ru/metod.html>
10. Цикл лекций CopterHack. Режим доступа: <https://copterexpress.timepad.ru/event/510375/>

Приложение 1. Учебно-тематический план

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной общеразвивающей программы
«Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование,
навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев»
технической направленности
1-4 классы

Цель программы: познакомить обучающихся с основами беспилотия, развить интерес у ребёнка к данной программе, ознакомить обучающего с цифровыми навыками.

Контингент: учащиеся 1-4 классов

Временной ресурс: 16 академических часов

Режим занятий: занятия делятся на 3 очных модуля.

Компетентностная траектория: умение разбираться в разных видах дронов.

№ п/ п	Наименование модулей (разделов) и тем	Кол-во часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
МОДУЛЬ 1. Дроны: открытие нового мира					
1.1	Знакомство с Аэроквантумом	1	1	-	Опрос
1.2	В мире дронов. Что это такое, какие бывают и зачем нужны?	1	1	-	Опрос
1.3	Техника безопасности	1	1	-	Опрос
1.4	Аварийные ситуации	1	1	-	Опрос
1.5	Правила управления	1	-	1	Умение управлять дроном
1.6	Первый полёт	1	-	1	Умение держать дрон на одной высоте
МОДУЛЬ 2. Небесные исследователи					
2.1	Компоненты дрона	1	1	-	Опрос
2.2	Подготовка к полёту	1	-	1	Умение управлять дроном
2.3	Сборка дрона из набора	1	1	-	Опрос
2.4	Подготовка к полёту	1	-	1	Умение управлять дроном
2.5	Освоения базовых навыков управления: движение вперед и назад	1	-	1	Умение управлять дроном вперёд и назад
2.6	Освоения базовых навыков управления: в стороны и разворот	1	-	1	Умение управлять дроном в стороны и разворот
МОДУЛЬ 3. Создаём свой полётный алгоритм					
3.1	Знакомство с блочным программированием	1	1	-	Опрос
3.2	Знакомство с программой Кулибин	1	1	-	Опрос
3.3	Выполнение тренировочного задания в программе Кулибин: летающий дрон - посадка	1	-	1	Выполненное задание в программе Кулибин
3.4	Выполнение тренировочного задания в программе Кулибин: летающий дрон - стройка	1	-	1	Выполненное задание в программе Кулибин
	Итого по программе	16	8	8	

Приложение 2. Содержание программы

СОДЕРЖАНИЕ

дополнительной общеразвивающей программы

«Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев»

технической направленности

1-4 класс

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и тем	Описание		Компетентностная траектория
		Теория	Практика	
МОДУЛЬ 1. Дроны: открытие нового мира				
1.	Знакомство с Аэроквантумом	Деятельность Аэроквантума	Прохождение теста и интерактивная игра	Знать: что такое Аэроквантум Уметь: пользоваться компьютерными устройствами
2.	В мире дронов. Что это такое, какие бывают и зачем нужны?	Знакомство с беспилотием. Изучаем теоретическую базу: что такое дрон, какие типы и виды существуют, историческая ценность	Прохождение теста и интерактивная игра	Знать: что такое и какие бывают дроны, историю Уметь: пользоваться компьютерными устройствами
3.	Техника безопасности	Знакомство с техникой безопасности, зачем она нужна	Прохождение теста и интерактивная игра	Знать: технику безопасности при запуске дрона Уметь: быстро анализировать ситуация
4.	Аварийные ситуации	Как нужно действовать в аварийной ситуации и как не доводить до них	Прохождение теста и интерактивная игра	Знать: как не допустить аварийных ситуаций Уметь: быстро анализировать ситуация
5.	Правила управления	Знакомство с пультом управления и дроном Mavic Mini/DRC V8.	Использование пульта для управления дроном	Знать: что такое пульт управления и как происходит управление дроном Уметь: пользоваться пультом управления и пилотировать дрон, включать и выключать аппаратуру/дрон
6.	Первый полёт	Как собрать и подготовить дрон к полёту из коробки,	Запуск дрона из коробки, взлет и выполнение полётного задания	Знать: что такое пульт управления и как происходит управление дроном

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и тем	Описание		Компетентностная траектория
		Теория	Практика	
		взлёт дрона и выполнение заданий по пилотированию.		Уметь: пользоваться пультом управления и пилотировать дрон, включать и выключать аппаратуру/дрон
МОДУЛЬ 2. Небесные исследователи				
7.	Компоненты дрона	Знакомство с компонентами дрона Mavic Mini/DRC V8, какой модуль за что отвечает. Разбираем наглядно что такое полётный контроллер, моторы, регуляторы оборотов, приёмник, аккумулятор.	Умение различать компоненты и понимать для чего они нужны	Знать: для чего нужны разные компоненты дрона, как они выглядят Уметь: различать комплектующие и оборудование для дрона
8.	Подготовка к полёту	-	Запуск дрона из коробки, взлет и выполнение полётного задания	Знать: что такое пульт управления и как происходит управление дроном Уметь: пользоваться пультом управления и пилотировать дрон, включать и выключать аппаратуру/дрон
9.	Сборка дрона из набора	Знакомство с набором дрона Mavic Mini/DRC V8. Что для чего используем и из чего состоит сам набор. Настройка дрона перед и во время полёта	Подготовка и настройка дрона из набора Mavic Mini/DRC V8 для полёта.	Знать: что такое набор RTF и BNF, ANF Уметь: подготавливать дрон к полёту
10.	Подготовка к полёту	-	Запуск дрона из коробки, взлет и выполнение полётного задания	Знать: что такое пульт управления и как происходит управление дроном Уметь: пользоваться пультом управления и пилотировать дрон, включать и выключать аппаратуру/дрон
11.	Освоения базовых навыков управления: движение вперед и назад	Знакомство с полётным заданием, что это такое. Что такое автономный полёт и для чего его используют. Знакомство с симуляторами.	Выполнение задания по пилотированию. Задаётся трасса и они проходят её. Возможно пилотирование в симуляторе	Знать: что такое полётное задание, знать различные симуляторы полётов Уметь: управлять дроном и выполнять полётное задание
12.	Освоения базовых навыков управления: в стороны и разворот	Знакомство с полётным заданием, что это такое. Что	Выполнение задания по пилотированию. Задаётся	Знать: что такое полётное задание, знать различные симуляторы полётов

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и тем	Описание		Компетентностная траектория
		Теория	Практика	
		такое автономный полёт и для чего его используют. Знакомство с симуляторами.	трасса и они проходят её. Возможно пилотирование в симуляторе	Уметь: управлять дроном и выполнять полётное задание
МОДУЛЬ 3. Создаём свой полётный алгоритм				
13.	Знакомство с блочным программированием	Знакомство с блочным программированием в программе Кулибин.	Понимание различных блоков кода и поиск подходящих для нашей задачи	Знать: что такое блочное программирование Уметь: ориентироваться в блоках кода
14.	Знакомство с программой Кулибин	Знакомство с возможностями программы Кулибин. Изучение интерфейса	Понимание принципов работы дрона и выполнение им автономного полёта. Программирование дрона.	Знать: что такое блочное программирование Уметь: запрограммировать и запустить автономный полёт на дроне
15.	Выполнение тренировочного задания в программе Кулибин: летающий дрон - посадка	Порядок работы – в методичке	Создание код-программы «посадка»	Знать: что такое блочное программирование Уметь: запрограммировать и запустить автономный полёт на дроне
16.	Выполнение тренировочного задания в программе Кулибин: летающий дрон -стройка	Порядок работы – в методичке	Создание код-программы «стройка»	Знать: что такое блочное программирование Уметь: запрограммировать и запустить автономный полёт на дроне

Приложение 3. Календарный учебный график

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

дополнительной общеразвивающей программы

«Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев»
технической направленности
1-4 класс

№ п/п	Месяц	Неделя	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1		1	Семинар	1	Знакомство с деятельностью Аэроквантума	Мобильный Кванториум	Опрос
2		1	Семинар	1	В мире дронов. Что это такое, какие бывают и зачем нужны?	Мобильный Кванториум	Опрос
3		1	Семинар	1	Техника безопасности	Мобильный Кванториум	Опрос
4		1	Семинар	1	Аварийные ситуации	Мобильный Кванториум	Опрос
5		1	Практика	1	Правила управления	Мобильный Кванториум	Умение управлять дроном
6		1	Практика	1	Первый полёт	Мобильный Кванториум	Умение держать дрон на одной высоте
7		2	Семинар	1	Компоненты дрона	Мобильный Кванториум	Опрос
8		2	Практика	1	Подготовка к полёту	Мобильный Кванториум	Умение управлять дроном
9		2	Семинар	1	Сборка дрона из набора	Мобильный Кванториум	Опрос
10		2	Практика	1	Подготовка к полёту	Мобильный Кванториум	Умение управлять дроном
11		2	Практика	1	Освоения базовых навыков управления: движение вперед и назад	Мобильный Кванториум	Умение управлять дроном вперёд и назад
12		2	Практика	1	Освоения базовых навыков управления: в стороны и разворот	Мобильный Кванториум	Умение управлять дроном в стороны и разворот
13		3	Семинар	1	Знакомство с блочным программированием	Мобильный Кванториум	Опрос
14		3	Семинар	1	Знакомство с программой Кулибин	Мобильный Кванториум	Опрос

№ п/п	Месяц	Неделя	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
15		3	Практика	1	Выполнение тренировочного задания в программе Кулибин: летающий дрон - посадка	Мобильный Кванториум	Выполненное задание в программе Кулибин
16		3	Практика	1	Выполнение тренировочного задания в программе Кулибин: летающий дрон - стройка	Мобильный Кванториум	Выполненное задание в программе Кулибин

Приложение 4. Сведения об учебно-методическом обеспечении

СВЕДЕНИЯ ОБ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

дополнительной общеразвивающей программы

«Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев»

технической направленности

1-4 класс

№ п/п	Наименование модулей/тем	УМК для учащегося	УМК для педагога
1	Дроны: открытие нового мира	Техника безопасности с квадрокоптером URL: https://www.drone.com.kz/usefull/?ID=11236	Техника безопасности с квадрокоптером URL: https://www.drone.com.kz/usefull/?ID=11236
2	Небесные исследователи	Принципы работы и разновидности дронов URL: https://djistor.ru/blogs/blog/Principy-raboty-i-raznovidnosti-dronov?srsltid=AfmBOooQO5LcGaZoloszuH03BS1Ct2RawTm7DbONPrZ5zmnoTixn98l3	Принципы работы и разновидности дронов URL: https://djistor.ru/blogs/blog/Principy-raboty-i-raznovidnosti-dronov?srsltid=AfmBOooQO5LcGaZoloszuH03BS1Ct2RawTm7DbONPrZ5zmnoTixn98l3
3	Создаём свой полётный алгоритм	Основные узлы и элементы БПЛА, или устройство дрона URL: https://djistor.ru/blogs/blog/Osnovnye-uzly-i-jelementy-BPLA-ili-ustrojstvo-drona?srsltid=AfmBOorDJB2lJNiAceDvCJv1FkbXVL6KonpU7YmbsrNRXCvw7Xg_P1FR Подготовительный курс для чемпионата Юный Кулибин: https://stepik.org/lesson/1443336/step/1?unit=1462118	Основные узлы и элементы БПЛА, или устройство дрона URL: https://djistor.ru/blogs/blog/Osnovnye-uzly-i-jelementy-BPLA-ili-ustrojstvo-drona?srsltid=AfmBOorDJB2lJNiAceDvCJv1FkbXVL6KonpU7YmbsrNRXCvw7Xg_P1FR Подготовительный курс для чемпионата Юный Кулибин: https://stepik.org/lesson/1443336/step/1?unit=1462118

Приложение 5. Сведения о кадровом обеспечении

СВЕДЕНИЯ О КАДРОВОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

дополнительной общеразвивающей программы

«Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев»

технической направленности

1-4 класс

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Должность в ДТК	Условия привлечения к педагогической деятельности в ДТК	Имеющаяся специальность (направление), образовательное учреждение	Другое место работы/учебы, должность	Квалификационная категория, повышение квалификации	Опыт работы	Преподаваемые модули программы в ДТК
Педагоги дополнительного образования								
1	Шулаякова Роксана Раульевна	Педагог дополнительного образования	Штатный сотрудник	КемГУ, инженер по АСУТП	-	«Педагогика дополнительного образования» АНО ДПО «Межрегиональный институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки» август 2023г. «Практическая подготовка педагогических работников в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем» ФГБОУ ДПО ИРПО июнь 2024г.	4 года	теоретическая и практическая часть модулей

						«Педагогика и методика преподавания учебных предметов «Математика» и «Информатика» АНО ДПО «Межрегиональный институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки» апрель 2025г.		
Методисты								
1	Костюченко Тамара Георгиевна	Методист	Штатный сотрудник	ТГУ, математика	-	Кандидат технических наук, доцент Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации ФГБОУ ДО ФЦДО «Современные методические инструменты проектирования программ технической направленности», 2022 г; Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации ТУСУР	47 лет	-

						«Педагогическая мастерская «Фасилитатор 1.0», 2024 г.; Дополнительные профессиональные программы повышения квалификации ТУСУР с использованием нейросетей: «Разработка программы ДПО с помощью нейроинструментов» «Нейросети для мотивации и вовлечения слушателей», «Графические нейросети как инструмент визуализации», «Использование текстовых нейросетей для создания и адаптации учебных материалов», 2024 г.		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

Приложение 6. Контрольно-измерительные материалы

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дополнительной общеразвивающей программы
«Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование,
навигация» Профилизация: «Учимся летать без крыльев»
технической направленности
1-4 класс

Примеры промежуточного контроля:

Опрос:

Регулярный опрос обучающихся по прошедшему материалу и пройденному этапу работ, с целью оценить настроение обучающихся и закрепление новых знаний и навыков, пожелания к дальнейшему материалу и заданиям.

Примеры итогового контроля:

1. Выполненный полёт в симуляторе:



2. Выполненный полёт на квадрокоптере:



Материалы для рефлексии:

Текущая рефлексия на занятии "Введение в управление квадрокоптером и базовые маневры"

Вопрос-ответ:

«6 шляп мышления» Эдварда де Боно

Шляпа фактов (белая)	
«Какие основные маневры квадрокоптера мы изучили на занятии?»	«Какие технические характеристики квадрокоптера важны для его управления?»
Шляпа эмоций (красная)	
«Как вы себя чувствовали во время управления квадрокоптером?»	«Что вас больше всего вдохновило или напугало в процессе полета?»
Шляпа критики (черная):	
«Какие риски вы видите при управлении квадрокоптером?»	«Что могло бы пойти не так во время полета и как этого избежать?»
Шляпа оптимизма (желтая)	
«Какие преимущества дает управление квадрокоптером в учебе и в жизни?»	«Как вы можете использовать свои навыки управления квадрокоптером для создания интересных проектов?»
Шляпа креативности (зеленая):	
«Какие новые идеи для использования квадрокоптера у вас возникли после занятия?»	«Как можно улучшить процесс обучения управлению квадрокоптером?»
Шляпа организации (синяя)	
«Как вы планируете развивать свои навыки управления квадрокоптером в будущем?»	«Какую информацию или ресурсы вам нужно найти для дальнейшего обучения?»

Незаконченные предложения (важно/не важно):

«Научиться управлять квадрокоптером для меня важно/не важно.»

«Знать основные маневры для квадрокоптера важно/не важно.»

«Понимать правила безопасности при полетах важно/не важно.»

Промежуточная рефлексия на занятии

Правильные вопросы:

Педагог задает вопросы, требующие рассуждений, а не односложных ответов.

Например:

«Какие факторы влияют на выбор высоты полета квадрокоптера?»

«Как вы можете улучшить свои навыки управления квадрокоптером?»

Метод «Три вещи»:

Учащиеся по очереди называют три вещи, которые они узнали на занятии, три вещи, которые им понравились, и три вещи, которые они хотели бы улучшить в будущем. Это может быть сделано в формате группового обсуждения.

«Мозговой штурм»:

В классе организуется сессия мозгового штурма, где ученики могут свободно делиться своими идеями о том, как можно использовать квадрокоптеры в различных сферах (наука, искусство, спорт и т.д.). Все идеи записываются на доске.

Итоговая рефлексия

Цели итоговой рефлексии:

- 1) Анализировать процесс выполнения практических заданий.
- 2) Оценить достижения и трудности.
- 3) Выделить полученные знания и навыки.
- 4) Определить направления для дальнейшего развития.

Варианты для итоговой рефлексии:

Две звезды и желание (Peer-Review): Педагог предлагает ребятам проверить работы друг друга. Ребята выделяют 2 положительных момента (2 звезды) и момент, требующий доработки (желание).

Оценка полетов на квадрокоптере других команд:

Метод рефлексии для оценки полетов на квадрокоптере других команд включает наблюдение за их выступлениями, анализ сильных и слабых сторон, а также обсуждение выводов внутри команды для улучшения собственных навыков и подходов. Важно фиксировать идеи и применять полученный опыт в будущих тренировках и соревнованиях.

Правильные вопросы:

- «Что было наиболее интересным в процессе управления квадрокоптером?»
- «С какими трудностями вы столкнулись во время полетов и как их преодолели?»
- «Какие навыки управления вы приобрели?»
- «Что можно улучшить в будущем?»
- «Как опыт управления квадрокоптером повлиял на ваше понимание физики и аэродинамики?»

Дополнительные вопросы:

- «Какой маневр вам показался самым сложным и почему?»
- «Какой проект с использованием квадрокоптера вы хотели бы реализовать в будущем?»
- «Кого из одноклассников вы бы хотели видеть в своей команде для работы над проектом с дронами?»
- «В каких конкурсах или соревнованиях по управлению дронами вы бы хотели участвовать?»

Приложение 8. Образец сценария занятия

ОБРАЗЕЦ СЦЕНАРИЯ ЗАНЯТИЯ

дополнительной общеразвивающей программы

«Интеллектуальные летательные аппараты: моделирование, программирование, навигация»,

Профилизации: «Взлетаем: от конструктора до оператора БПЛА!» (5-8 класс)

«Беспилотные авиационные системы: от сборки до полета!» (9-11 класс)

«Подготовка к военно-спортивным патриотическим играм в сфере беспилотной авиации» (8-11 класс)

План проведения занятия по теме: Введение в симуляторы для обучения пилотированию БАС

Цель занятия: Знакомство с основами использования симуляторов для обучения пилотированию БАС.

Краткое описание: В рамках занятия по обучению пилотированию беспилотных авиационных систем (БАС) учащиеся познакомятся с симуляторами, которые позволят им погрузиться в процесс управления дроном. Рассмотрим преимущества симуляторов и их роль в подготовке пилотов, а также познакомимся с популярными симуляторами, такими как DCL-The Game, Liftoff и FPVLogic.

Планируемые результаты занятия: Учащиеся смогут уверенно управлять дроном в симуляторе, используя различные режимы полета. Проявят интерес к дальнейшему изучению беспилотных технологий и возможностям их применения в различных сферах.

План занятия:

№ шага	Время (мин)	Вид деятельности	Примечание (ссылки на ресурсы, платформы). Технологии, инструментарий
1	5	Введение. Обсуждение темы занятия, цели и задач	На экране – главное меню симулятора гонок дронов
2	10	Обзор DCL The Game. Демонстрация возможностей симулятора, его режимов и особенностей.	На экране – меню режимов симулятора
3	10	Практическое задание, индивидуальная работа. Учащиеся выбирают режим (Свободный полет или Полет на время) и начинают практиковаться.	На экране – меню режимов симулятора
4	10	Соревнование. Проведение мини-турнира в режиме Полет на время среди групп.	На экране – простая трасса
5	5	Обсуждение результатов. Анализ результатов соревнования, обсуждение ошибок и достижений.	На экране – простая трасса

6	5	Заключение. Подведение итогов занятия, обсуждение полученных знаний и навыков.	На экране – простая трасса
---	---	--	----------------------------