



**Муниципальное автономное учреждение  
дополнительного образования  
«Дом детского творчества» г. Тобольска  
(МАУ ДО ДДТ г. Тобольска)**

8 микрорайон, 40а, г. Тобольск, Тюменская область, 626150 тел.: 8(3456)27-77-87, e-mail: [ddt\\_tobolsk@mail.ru](mailto:ddt_tobolsk@mail.ru), сайт: [www.ddttob.ru](http://www.ddttob.ru)

«Утверждаю»

Директор МАУ ДО ДДТ г. Тобольска

  
П. В. Малкин  
«10» августа 2023 года

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Аэроквантум – расширенный курс»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет.  
Нормативный срок освоения программы: 2 года.

Автор-составитель: Ахмедов А.К.,  
педагог дополнительного образования,  
Алеева Е.Г., методист  
СП ДТ «Кванториум-Тобольск»  
МАУ ДО ДДТ г. Тобольска

Принята на заседании методического совета  
Протокол № 1 от «10» августа 2023 г.

г. Тобольск, 2023 г.

## Содержание

<b>Аннотация</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.</b>	<b>4</b>
1. Пояснительная записка	4
2. Целеполагание программы	7
3. Учебный план	8
4. Содержание программы	9
<b>Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.</b>	<b>11</b>
5. Календарный учебный график	11
6. Методические материалы	11
7. Формы контроля. Оценочные материалы	14
8. Рабочая программа воспитания	15
9. Календарный план воспитательной работы	17
10. Рабочая программа	18
11. Информационное, материально-техническое и кадровое обеспечение	33
12. Список используемой литературы	34
<b>Приложения</b>	<b>35</b>

## Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Аэроквантум - расширенный курс» является разноуровневой, включает в себя стартовый и базовый уровни сложности. Занятия по данной программе готовят обучающихся к конструкторско-технологической деятельности, которая позволит не только научить обучающихся моделировать и конструировать техническое устройство – беспилотный летательный аппарат (БПЛА), но и создавать в целом технические проекты.

Нормативный срок освоения данной программы – 2 года, общий объём программы – 288 часов (по 144 часа в год). Программа рассчитана на детей в возрасте 11-17 лет, количество детей в группе - от 10 до 15 человек. Форма обучения по программе – очная; форма реализации программы – очная с применением дистанционных образовательных технологий. Дистанционные образовательные технологии (далее – ДОТ) целесообразны в следующих ситуациях:

- при возникновении угрозы здоровью обучающегося (эпидемия, режим повышенной готовности, карантин, активированные дни и т.д.);

- при отсутствии необходимой материально-технической базы (ремонт кабинета/учреждения, внештатные ситуации – отключение водоснабжения, электричества, и т.д.);

- при болезни обучающегося – для удовлетворения особых образовательных потребностей.

Режим занятий - 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 ак. час - 40 минут при очном обучении, 30 минут – при использовании ДОТ). По программе могут заниматься:

- подростки, находящиеся в социально опасном положении;

- подростки, состоящие в базе данных талантливой молодёжи г. Тобольска и региональной базе данных талантливых детей и молодёжи Тюменской области, а также воспитанники, занявшие призовые места в региональных и всероссийских конкурсах.

Для перечисленных категорий обучающихся, составляется и реализуется индивидуальный образовательный маршрут, учитывающий темп обучения и степень сложности содержания учебного материала.

На стартовый уровень принимаются все желающие. Объём программы стартового уровня – 144 часа, в течение которых подростки знакомятся с видами БПЛА, устройством мультироторных систем, изучают конструктивные особенности мультироторных систем и производят сборку конструктора квадрокоптера «COEX CLEVER», а также обучаются пилотированию квадрокоптером. На итоговом занятии обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме тестирования по пройденному материалу и выполняют практическое задание по пилотированию квадрокоптером.

На базовый уровень принимаются обучающиеся, освоившие программу стартового уровня обучения (с помощью перевода на следующий период обучения). Объём программы базового уровня составляет 144 часа. Программа базового уровня состоит из вводного занятия, итогового занятия и двух больших разделов: программирование БПЛА (предполагает погружение обучающихся в мир программирования беспилотных летательных аппаратов к выполнению автономных полетов), разработке и реализации проектов (полный цикл создания проекта, начиная с разработки идеи и вплоть до ее реализации в виде функционального решения либо рабочего прототипа и т.д.).

При обучении в дистанционном формате занятия проходят синхронно - с использованием средств коммуникации, позволяющих обмениваться информацией в реальном времени, в т.ч. платформ для проведения онлайн-конференций, через групповые видеозвонки. В то же время программа не исключает асинхронного варианта организации образовательного процесса – с использованием средств коммуникации, предполагающих обмен информацией в удобное для каждого участника время (рассылка дидактического материала по электронной почте или в мессенджерах, изучение образовательных

видеоуроков, и т.д.). В этом случае занятия будут организованы индивидуально в свободном режиме.

Педагогическое сопровождение образовательного процесса, в том числе в виде консультаций (при выполнении заданий), происходит через беседу в социальной сети ВКонтакте, или другие разрешенные мессенджеры. При этом контроль осуществляется с помощью тестов (google-формы), а также через выполнение заданий. При использовании дистанционных форм работы необходима организация родителями рабочего места для ребенка (компьютер/ноутбук/смартфон, доступ к интернету, колонки и т.д.).

Текущий контроль осуществляется педагогом в ходе занятий в форме педагогического наблюдения. Промежуточная аттестация проходит в мае после окончания стартового уровня сложности в форме тестирования, практического задания. Итоговая аттестация проходит в мае после освоения базового уровня в форме защиты проекта. Свидетельство об обучении может быть выдано детям, освоившим весь объём программы и успешно прошедшим итоговую аттестацию (защита проекта), являющуюся добровольной.

Программа реализуется в рамках социального заказа неконкурентным способом. Зачисление на обучение по программе проводится через Навигатор дополнительного образования Тюменской области (edo.72to.ru). Отчисление обучающегося из Учреждения производится в следующих случаях:

- при наличии медицинского заключения о состоянии здоровья обучающегося, препятствующего его дальнейшему пребыванию в Учреждении;
- по желанию (заявлению) родителей (законных представителей);
- в случае систематических пропусков занятий без уважительных причин по заявлению педагога;
- при завершении обучения по программе.

Реализация программы осуществляется на базе МАУ ДО ДДТ г. Тобольска (детский технопарк «Кванториум-Тобольск»). Также возможна реализация на базе общеобразовательных учреждений при наличии договора о безвозмездном пользовании.

Обучение по программе ведётся на русском языке с частичным использованием технического английского.

## **Раздел I. Комплекс основных характеристик программы**

### **1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Аэроквантум - расширенный курс» разработана согласно требованиям следующих документов:

- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 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» // Статья VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (Требования к организации образовательного процесса, таблица 6.6).

- паспорт федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование», утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16; Протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. №3);

- приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» (Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий);

- Распоряжение Правительства Тюменской области от 01.07.2022 г. №656-рп «О разработке и реализации региональной модели приема (зачисления) детей на обучение по дополнительным общеобразовательным программам»;

- устав МАУ ДО ДДТ г. Тобольска.

**Актуальность программы.** В современных геополитических условиях и в рамках стратегического развития Российской Федерации техническое направление играет огромную роль. Потенциал использования Беспилотной авиационной системы (БАС) огромен, начиная от сферы услуг и заканчивая осуществлением разведки (геологической, географической, военной и пр.), ликвидации ЧС. В связи с этим очень важно подготовить специалистов, которые будут способны не только пилотировать беспилотные летательные аппараты (БПЛА), но также будут обладать техническим, творческим мышлением, уметь нестандартно подходить к решению поставленных задач.

Программа позволяет не только научить обучающихся моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

**Новизна программы** состоит в комплексном использовании информационных технологий и метода проекта как средств модернизации познавательного процесса и способа интеллектуального развития обучающегося. Исследования показывают, что мотивация к обучению возникает на фоне эмоционально благоприятного состояния, когда способностям подростка брошен вызов. Возможность изучать окружающий мир самостоятельно, но в рамках организованной среды и при наличии необходимого руководства создает оптимальные условия для обучения.

**Отличительная особенность программы.** В рамках реализации данной программы обучающиеся работают над проектами, которые в дальнейшем смогут модернизировать систему образования. Создавая на практике свои уникальные разработки, подростки используют уже полученные навыки. Программа включает в себя постановку задач перед обучающимися, в ходе решения которых подростки приобретают навыки работы в команде, распределения ролей, лидерские навыки. Благодаря работе над проектом, будут сформированы навыки управления проектами, у детей повышается мотивация и заинтересованность в обучении. Занятия построены таким образом, чтобы у каждого ребёнка была возможность раскрыть свой творческий потенциал.

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в приобретении обучающимися важных навыков творческой и исследовательской работы в процессе конструирования, настройки, программирования и тестирования БПЛА. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого обучающегося, происходит развитие его творческих способностей.

**Особенности реализации программы.** Нормативный срок освоения данной программы – 2 года, общий объём программы – 288 часов (по 144 часа в год). Программа рассчитана на детей в возрасте 11-17 лет, количество детей в группе - от 10 до 15 человек. Форма обучения по программе – очная; форма реализации программы – очная с применением дистанционных образовательных технологий. Дистанционные образовательные технологии (далее – ДОТ) целесообразны в следующих ситуациях:

- при возникновении угрозы здоровью обучающегося (эпидемия, режим повышенной готовности, карантин, активированные дни и т.д.);
- при отсутствии необходимой материально-технической базы (ремонт кабинета/учреждения, внештатные ситуации – отключение водоснабжения, электричества, и т.д.);
- при болезни обучающегося – для удовлетворения особых образовательных потребностей.

Режим занятий - 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 ак. час - 40 минут при очном обучении, 30 минут – при использовании ДОТ). По программе могут заниматься:

- подростки, находящиеся в социально опасном положении;
- подростки, состоящие в базе данных талантливой молодёжи г. Тобольска и региональной базе данных талантливых детей и молодёжи Тюменской области, а также воспитанники, занявшие призовые места в региональных и всероссийских конкурсах.

Для перечисленных категорий обучающихся, составляется и реализуется индивидуальный образовательный маршрут, учитывающий темп обучения и степень сложности содержания учебного материала.

На стартовый уровень принимаются все желающие. Объём программы стартового уровня – 144 часа, в течение которых подростки знакомятся с видами БПЛА, устройством мультироторных систем, изучают конструктивные особенности мультироторных систем и производят сборку конструктора квадрокоптера «COEX CLEVER», а также обучаются пилотированию квадрокоптером. На итоговом занятии обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме тестирования по пройденному материалу и выполняют практическое задание по пилотированию квадрокоптером.

На базовый уровень принимаются обучающиеся, освоившие программу стартового уровня обучения (с помощью перевода на следующий период обучения). Объём программы базового уровня составляет 144 часа. Программа базового уровня состоит из вводного занятия, итогового занятия и двух больших разделов: программирование БПЛА (предполагает погружение обучающихся в мир программирования беспилотных летательных аппаратов к выполнению автономных полетов), разработке и реализации проектов (полный цикл создания проекта, начиная с разработки идеи и вплоть до ее реализации в виде функционального решения либо рабочего прототипа и т.д.).

При обучении в дистанционном формате занятия проходят синхронно - с использованием средств коммуникации, позволяющих обмениваться информацией в реальном времени, в т.ч. платформ для проведения онлайн-конференций, через групповые видеозвонки. В то же время программа не исключает асинхронного варианта организации образовательного процесса – с использованием средств коммуникации, предполагающих обмен информацией в удобное для каждого участника время (рассылка дидактического материала по электронной почте или в мессенджерах, изучение образовательных видеоуроков, и т.д.). В этом случае занятия будут организованы индивидуально в свободном режиме.

Педагогическое сопровождение образовательного процесса, в том числе в виде консультаций (при выполнении заданий), происходит через беседу в социальной сети ВКонтакте, или другие разрешенные мессенджеры. При этом контроль осуществляется с помощью тестов (google-формы), а также через выполнение заданий. При использовании дистанционных форм работы необходима организация родителями рабочего места для ребенка (компьютер/ноутбук/смартфон, доступ к интернету, колонки и т.д.).

Текущий контроль осуществляется педагогом в ходе занятий в форме педагогического наблюдения. Промежуточная аттестация проходит в мае после окончания стартового уровня сложности в форме тестирования, практического задания. Итоговая аттестация проходит в мае после освоения базового уровня в форме защиты проекта. Свидетельство об обучении может быть выдано детям, освоившим весь объём программы и успешно прошедшим итоговую аттестацию (защита проекта), являющуюся добровольной.

Программа реализуется в рамках социального заказа неконкурентным способом. Зачисление на обучение по программе проводится через Навигатор дополнительного образования Тюменской области (edo.72to.ru). Отчисление обучающегося из Учреждения производится в следующих случаях:

- при наличии медицинского заключения о состоянии здоровья обучающегося, препятствующего его дальнейшему пребыванию в Учреждении;
- по желанию (заявлению) родителей (законных представителей);
- в случае систематических пропусков занятий без уважительных причин по заявлению педагога;
- при завершении обучения по программе.

Реализация программы осуществляется на базе МАУ ДО ДДТ г. Тобольска (детский технопарк «Кванториум-Тобольск»). Также возможна реализация на базе общеобразовательных учреждений при наличии договора о безвозмездном пользовании.

Обучение по программе ведётся на русском языке с частичным использованием технического английского.

## 2. Целеполагание программы

**Цель:** формирование компетенций подростков в области беспилотных авиационных систем (БАС) через проектную деятельность.

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- **Познакомить обучающихся с:**
  - техникой безопасности в ДТ «Кванториум-Тобольск»;
  - историей и перспективами развития БАС;
  - устройством и функционированием летательных аппаратов и беспилотных летательных аппаратов;
  - основами наук, занимающихся изучением физических процессов в летательных аппаратах;
  - основами устройств автономно летающих роботов;
  - основами работы микроконтроллеров и датчиков;
  - принципами работы с электронными компонентами;
  - принципами проектной деятельности;
  - сформировать у обучающихся навыки защиты и презентации собственного проекта.

#### **Развивающие:**

##### **Способствовать развитию у обучающихся:**

- навыков самопрезентации, работы в команде и ответственности за свои действия;
- навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- навыков работы с электронными компонентами;
- технических и изобретательских способностей;

#### **Воспитательные:**

- воспитать у обучающихся ценностно-личностные качества: трудолюбие, порядочность, ответственность, аккуратность, патриотизм;
- способствовать формированию интереса подростков к познавательной, творческой и исследовательской деятельности.

#### **Планируемые результаты обучения:**

##### **Предметные результаты:**

После освоения программы обучающиеся будут **знать:**

- правила техники безопасности для обучающихся ДТ «Кванториум-Тобольск»;
- жизненный цикл выпуска летательного аппарата;
- что такое квадрокоптер, самолет и вертолет;
- как организовать воздушное движение;
- основы конструкции БПЛА;
- что такое проект;
- жизненный цикл проекта;
- что такое «рабочий прототип»;
- этапы проектной деятельности.

**уметь:**

- конструировать свободнолетающие модели;
- собирать летающий БПЛА;
- пилотировать БПЛА;
- паять электросхемы.

**Метапредметные результаты:**

После освоения программы обучающиеся будут **уметь:**

- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- продуктивно использовать интернет-технологии;
- находить нестандартные пути решения задач.

**Личностные результаты:**

После освоения программы обучающиеся будут **уметь:**

- сохранять рабочее место в порядке после занятия;
- организовать свою деятельность, а также помогать организовывать деятельность своих коллег по команде;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- доводить начатое дело до конечного работающего результата.
- правильно презентовать свой проект.

### 3. Учебный план

Программа	Трудоёмкость (кол-во ак.ч.)					
	Стартовый уровень			Базовый уровень		
	Всего	Практика	Теория	Всего	Практика	Теория
«Аэроквантум - расширенный курс»	144	84	60	144	80	64
Формы аттестации	Тестирование, практическое задание			Защита проекта		

#### 3.1. Учебный план первого года обучения (стартовый уровень)

Уровень сложности	№	Разделы программы	Трудоёмкость			Форма контроля/ аттестации
			всего	теория	практика	
Стартовый	1.	Вводное занятие Техника безопасности	2	1	1	Педагогическое наблюдение, устный опрос
	2.	Устройство мультироторных систем	10	6	4	Пед. наблюдение, анализ практической работы



	3.	Сборка квадрокоптера	92	40	52	Пед. наблюдение, анализ практической работы
	4.	Пилотирование БПЛА	38	12	26	Пед. наблюдение, анализ практической работы
	5.	Итоговое занятие	2	1	1	Тестирование, анализ практического задания
<b>ИТОГО:</b>			<b>144</b>	<b>60</b>	<b>84</b>	

### 3.2. Учебный план второго года обучения (базовый уровень)

Уровень сложности	№	Разделы программы	Трудоемкость			Форма контроля/ аттестации
			всего	теория	практика	
Базовый	1.	Вводное занятие Техника безопасности	2	1	1	Педагогическое наблюдение, устный опрос
	2.	Программирование БПЛА	60	22	38	Пед. наблюдение, анализ практической работы
	3.	Разработка и реализация проектов	80	40	40	Пед. наблюдение, анализ практической работы
	4.	Итоговое занятие	2	1	1	Защита проектов
<b>ИТОГО:</b>			<b>144</b>	<b>64</b>	<b>80</b>	

## 4. Содержание программы

### 4.1. Содержание программы стартового уровня

#### 1. Вводное занятие.

Теоретическая часть: Техника безопасности в ДТ «Кванториум-Тобольск», правила поведения на занятиях. Игра на знакомство. Понятие «БПЛА», «Свободнолетающая модель», «Мультироторные системы», «Квадрокоптер». Применение БПЛА в различных сферах жизни человека, значение БПЛА в авиации.

Практическая часть: разбор основных факторов риска при обучении и практической работе в аудитории. Сборка свободнолетающей модели – бумажный самолет.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, устный опрос.

#### 2. Устройство мультироторных систем.

Теоретическая часть: устройство и функциональные особенности мультироторных систем.

Практическая часть: разбор основных частей мультироторных систем.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, анализ практической работы.

#### 3. Сборка и квадрокоптера.

Теоретическая часть: основы пайки электронных компонентов квадрокоптера.

Практическая часть: сборка конструктора квадрокоптера COEX Clever 4 (сборка рамы, пайка электронных компонентов, настройка электроники и т.д.)

Форма контроля: педагогическое наблюдение, анализ практической работы.

#### 4. Пилотирование БПЛА.

Теоретическая часть: основы пилотирования мультироторных систем.

Практическая часть: практическое пилотирование квадрокоптера визуально.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, анализ практической работы.

#### 5. Итоговое занятие

Теоретическая часть: выполнение теоретического тестирования по пройденному материалу.

Практическая часть: выполнение практического задания по пилотированию.

Форма контроля: тестирование, практическое задание.

### 4.2. Содержание программы базового уровня

#### 1. Вводное занятие.

Теоретическая часть: Техника безопасности в ДТ «Кванториум-Тобольск», правил поведения на занятиях. Игра на знакомство. Понятие «БПЛА», «мультироторные системы», «квадрокоптер». Применение БПЛА в различных сферах жизни человека, значение БПЛА в авиации.

Практическая часть: разбор основных факторов риска при обучении и практической работе в аудитории.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, устный опрос.

#### 2. Программирование БПЛА.

Теоретическая часть: знакомство обучающихся с системами автономного пилотирования и программирования БПЛА. Знакомство с симулятором автономного пилотирования GAZEBO

Практическая часть: программирование автономного полета БПЛА. Программирование автономного полета в симуляторе GAZEBO.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, анализ практической работы.

#### 3. Разработка и реализация проектов.

Теоретическая часть: основы проектной деятельности.

Практическая часть: разработка и реализация проекта

Форма контроля: педагогическое наблюдение, анализ практической работы.

#### 4. Итоговое занятие.

Теоретическая часть: Разработка и защита проектов по группам. Создание собственных моделей/прототипов по ходу работы. Создание презентации защиты проекта.

Практическая часть: презентация и защита проектов.

Форма контроля: защита проектов.

## Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий

### 5. Календарный учебный график

Уровень сложности	Срок учебного года (продолжительность обучения)	Кол-во занятий в неделю, продолжительность одного занятия (мин.)		Кол-во ак. ч. в неделю	Всего ак. ч. в год
		Очная форма обучения	Очная с применением ДОТ		
Стартовый	1 сентября – 31 мая 1 год обучения 36 учебных недель	2 раза по 2 ак. ч. (1 ак. час. – 40 минут)	2 раза по 2 ак.ч. (1 ак. час. – 30 минут)	4	144
Базовый	1 сентября – 31 мая 1 год обучения	2 раза по 2 ак. ч. (1 ак. час. – 40 минут)	2 раза по 2 ак.ч. (1 ак. час. – 30 минут)	4	144

	36 учебных недель			
<b>ИТОГО:</b>				288

## **6. Методические материалы**

### **6.1. Проектная деятельность в ходе реализации программы**

Одним из направлений работы в программе является проектная деятельность обучающихся, которая служит средством раскрытия их творческих способностей в ходе обучения. Обучение самопрезентации, умению отвечать на вопросы придает гуманитарный «оттенок», позволяя раскрыться всем обучающимся.

Для успешной реализации творческих проектов подростки научатся:

- грамотно и продуманно формулировать проблему (с учетом ее актуальности и масштабов);
- изучать и применять различные методы поиска решения проблемы;
- распределять ответственность и обязанности среди участников команды, устанавливать деловые взаимоотношения в команде и вне ее;
- выделять этапы работы над проектом, определять четкие временные рамки;
- проводить презентации проектов, отвечать на вопросы и вести дискуссию, чтобы достойно представить свой проект зрителям и судьям.

### **6.2. Методическое обеспечение программы**

#### **Используемые педагогические технологии:**

- игровые технологии (позволяют сделать интересными и увлекательными не только работу обучающихся на творческом уровне, но и будничные шаги по изучению базового материала. Если мы вложим образовательное содержание в игровую оболочку, то сможем решить одну из ключевых проблем педагогики – проблему мотивации образовательной деятельности у обучающихся);

- информационно-коммуникационные технологии (их внедрение в обучение значительно разнообразит процесс восприятия и отработки информации. Благодаря компьютеру, интернету и мультимедийным средствам, обучающимся предоставляется уникальная возможность овладения большим объемом информации с ее последующим анализом и сортировкой);

- технология развития критического мышления (критическое мышление является необходимым условием свободы выбора, качества прогноза, ответственности за собственные решения, поэтому в Программе уделяется внимание его развития через решение задач в исследовательской работе);

- технология проблемного обучения (при их применении у детей формируются новые знания, умения и навыки, развиваются способности, познавательная активность, любознательность, эрудиция, творческое мышление и другие личностно значимые качества).

#### **Используемые методы обучения:**

- словесные (беседа, рассуждение, диалог, обсуждение);
- практические методы обучения (работа в среде разработки, создание автоматизированного устройства, работа с программами);
- проектные методы обучения (дизайн-концепция).

#### **Основные виды деятельности:**

- знакомство с интернет-ресурсами;
- проектная деятельность.

#### **Формы работы, используемые на занятиях:**

- беседа;
- презентация;
- демонстрация;
- практика;

- веб-занятие (онлайн-конференции, практические работы в программе);
- чат-занятия (занятия, осуществляемые с использованием чат-технологий);
- медиа-лекция (видео, слайд-презентация, текстовая с гиперссылками на медиа-объекты).

### **6.3. Методические рекомендации по проведению занятий**

При проведении занятий педагоги принимают для себя следующие утверждения:

- Атмосфера доброжелательности на занятии - одно из главных требований к реализации программы.
- Смена деятельности на занятии: от теории к практике, от бесед и рассказов к игре.
- Новый материал краток и понятен, цель доступна каждому.
- Выразительная наглядность - обязательное условие каждого занятия.
- На каждом занятии уделять большую часть времени практической деятельности.
- Педагогический подход к каждому обучающемуся - индивидуален.

В процессе реализации программы соблюдаются требования техники безопасности (приложение 1).

### **6.4. Инструкция по технике безопасности для обучающихся Аэроквантума**

К работе в кабинете допускаются только обучающиеся и педагоги, прошедшие инструктажи по технике безопасности и правилам поведения в ДТ «Кванториум» и инструктаж по правилам техники безопасности в Аэроквантуме, соблюдающие указания педагога, расписавшиеся в журнале регистрации инструктажа. Необходимо неукоснительно соблюдать правила по технике безопасности.

При эксплуатации оборудования необходимо остерегаться:

- поражения электрическим током;
- механических повреждений, травм;
- порчи оборудования.

*Требования безопасности перед началом работы*

1. Запрещено входить в кабинет в верхней одежде, головных уборах, с громоздкими предметами и едой.

2. Запрещено входить в кабинет в грязной обуви без бахил или без сменной обуви.

3. Запрещается шуметь, громко разговаривать и отвлекать других воспитанников.

4. Запрещено бегать и прыгать, самовольно и бесцельно передвигаться по кабинету.

5. Перед началом занятий все личные мобильные устройства воспитанников (телефон, плеер, умная колонка и т.п.) должны быть выключены или переведены в беззвучный режим и не должны использоваться в не учебных целях.

6. Разрешается работать только на том компьютере или том оборудовании, которое выделил педагог для занятия.

7. Перед началом работы воспитанник обязан осмотреть рабочее место и свой компьютер на предмет отсутствия видимых повреждений оборудования, оголенных участков проводов.

8. Запрещается выключать или включать оборудование без разрешения педагога.

9. Напряжение в сети кабинета включается и выключается только педагогам.

*Требования безопасности во время работы:*

1. С техникой обращаться бережно: не стучать по мониторам, не стучать мышкой о стол, не стучать по клавишам клавиатуры, не стучать и ломать любое оборудование.

2. При возникновении неполадок появлении изменений в функционировании аппаратуры, самопроизвольного её отключения необходимо немедленно прекратить работу и сообщить об этом педагогу.

3. Не пытаться исправить неполадки в оборудовании самостоятельно.

4. Выполнять за компьютером только те действия, которые согласованы с педагогом.

5. Контролировать расстояние своё до экрана и правильную осанку.
6. Не допускать работы при не комфортной для глаз яркости экрана дисплея.
7. В случае возникновения нештатных ситуаций сохранять спокойствие и чётко следовать указанием педагога.
8. В случае травмы любой степени сложности - немедленно сообщить педагогу.
9. Соблюдать правила поведения, утверждённые в ДТ «Кванториум».

*Запрещается:*

1. Эксплуатировать неисправную технику.
2. При включенном напряжении сети отключать, подключать кабели, соединяющие различные устройства компьютера или оборудования.
3. Работать с открытыми корпусами компьютера и других устройств (при наличии защитных корпусов у оборудования).
4. Касаться экрана дисплея, тыльной стороны дисплея, разъёмов, соединительных кабелей, токоведущих частей аппаратуры.
5. Казаться автоматов защиты, пускателей, устройств сигнализации.
6. Во время работы касаться труб, батарей.
7. Самостоятельно устранять неисправность работы любой аппаратуры.
8. Нажимать на клавиши или кнопки с усилием или допускать резкие удары.
9. Пользоваться каким-либо предметом при нажатии на клавиши.
10. Передвигать системный блок, дисплей или стол, на котором они стоят.
11. Загромождать проходы в кабинете сумками, портфелями, стульями или другими предметами.
12. Ставить сумки, портфели на рабочее место у компьютера.
13. Брать с собой в класс верхнюю одежду и загромождать ею кабинет.
14. Бегать по кабинету.
15. Класть какие-либо предметны на системный блок, дисплей, клавиатуру, и другую не предназначенную для этого аппаратуру.
16. Работать грязными, влажными руками, работать в грязной или влажной одежде.
17. Работать при недостаточном освещении.

**Запрещается без разрешения педагога**

1. Включать и выключать компьютер и другое оборудование.
2. Использовать различные носители информации (флешки, диски).
3. Подключать кабели, разъёмы и другую аппаратуру к компьютеру.
4. Брать со стола преподавателя аппаратуру, документы и другие предметы.
5. Пользоваться преподавательским компьютером.
6. Подавать напряжение на создаваемые устройства без проверки корректности их сборки педагогом.

*Требования безопасности по окончании работы:*

1. По окончании работы необходимо дождаться пока преподаватель подойдёт и проверит состояние оборудования, сдать работы, если она выполнялась.
2. Всё полученное в начале занятия оборудование и конструкторов необходимо сдать в том виде, в котором вы его получили, привести в порядок рабочее место.
3. Медленно встать, собрать свои вещи и тихо выйти из аудитории, чтобы не мешать другим воспитанникам.

*Ответственность за нарушение правил техники безопасности:*

1. При нарушении техники безопасности воспитаннику будет объявлен выговор, взыскание вплоть до отстранения от работы за оборудованием.
2. При регулярных нарушениях техники безопасности воспитанник будет отстранён от занятий.

## **7. Формы контроля. Оценочные материалы**

Реализация программы предполагает отсутствие отметок в их общепринятом смысле.

Однако в работе педагог использует оценочные материалы для отслеживания эффективности программы, а также для определения сферы интересов обучающихся. В процессе обучения применяются следующие виды контроля.

**Вводный контроль** в начале каждого занятия направлен на повторение и закрепление пройденного материала, помогает включиться в работу и настроиться на повторение/изучение новой темы. Вводный контроль может проходить в форме как устного опроса, так и практических заданий.

**Текущий контроль** осуществляется педагогом в ходе занятий в форме устного опроса.

**Промежуточная аттестация** проходит в мае 2024 года в форме тестирования и практического задания.

**Итоговая аттестация** имеет необязательный характер, проводится по желанию в мае после освоения базового уровня сложности в виде защиты проектов. При успешном прохождении аттестации подростку выдаётся свидетельство об обучении. По итогам защиты эксперты (в число которых входит педагогический и управленческий персонал образовательных учреждений, специалисты отраслевых организаций, инженеры ООО «ЗапСибНефтехима», сотрудники ДТ «Кванториум» из других городов, выпускники ДТ «Кванториум-Тобольск») дают оценку представленных проектных работ в соответствии с установленной «Картой качества проекта» (приложение 2). Обучающиеся, не защитившие проекты на последнем занятии по уважительной причине, могут быть приглашены дополнительно для защиты в индивидуальном порядке по согласованию с педагогом.

По итогам аттестации обучающегося определяется 3 уровня усвоения знаний и умений: низкий, средний, высокий.

Высокий – материал освоен в полном объёме, с практической частью справляется полностью, проявляет техническое творчество.

Средний – материал освоен в полном объёме, с практической частью справляется и с помощью педагога и самостоятельно, проявляет техническое творчество.

Низкий – материал освоен не в полном объёме, с практической частью справляется с помощью педагога, техническое творчество не проявляет или проявляет частично.

Обучающиеся, овладевшие высоким и средним уровнем знаний, будут рекомендованы для прохождения программ базового уровня. Обучающимся, показавшим низкий уровень знаний, будут даны рекомендации по критериям.

### Критерии усвоения обучающимися содержания программы

Критерий	Уровень оценки образовательной деятельности		
	низкий	средний	высокий
Владение теоретическим материалом	Обучающийся неверно отвечает на все вопросы теоретического характера	Обучающийся частично верно отвечает на вопросы технического характера	Обучающийся верно отвечает на все вопросы технического характера
Аргументирование ответа	Обучающийся не может объяснить свои ответы	Обучающийся частично объясняет свои ответы	Обучающийся полно и понятно объясняет свои ответы
Навык самостоятельной работы	Обучающийся может выполнять задания практического характера только с помощью педагога	Обучающийся может выполнять задания практического характера самостоятельно, но с частичной помощью педагога	Обучающийся может выполнять задания практического характера полностью самостоятельно
Понимание алгоритма работы механизма	Обучающийся не может объяснить алгоритм работы механизма	Обучающийся может частично объяснить алгоритм работы механизмы	Обучающийся достаточно полно и понятно объясняет алгоритм работы механизма
Презентация и защита проекта	Обучающийся не может презентовать свой проект	Обучающийся свободно владеет материалами	Обучающийся свободно владеет материалами

(прототипа или готового продукта)		презентации проекта, но затрудняется ответить на вопросы	презентации проекта, отвечает на дополнительные вопросы
-----------------------------------	--	--	---

## 8. Рабочая программа воспитания

**8.1. Анализ проблемного поля.** Подростки большую часть своего времени проводят в социальных сетях, общение ограничивается определенным кругом людей, что приводит к замыканию в себе. При наличии у подростка проблем в общении формируются его комплексы, возникают трудности в адаптации к реальной жизни. Навыки живого общения люди могут отработать только в реальной жизни, а социальные сети и активная виртуальная жизнь ставит подростка в ситуацию, когда эти навыки не используются, не развиваются и атрофируются. Проблемы социализации, неумение устанавливать межличностные отношения с взрослыми и сверстниками, отсутствие реальных друзей при частом посещении социальных сетей никуда не исчезают, а просто становятся менее заметными для подростка.

В группах объединения «Аэроквантум» будут заниматься 10-15 человек в возрасте 11-17 лет. Этот возраст считается кризисным, поскольку происходят резкие качественные изменения, затрагивающие все стороны развития и жизни. Кризис подросткового возраста связан с изменением социальной ситуации развития и ведущей деятельности. Это время перехода от зависимого детства к самостоятельной и ответственной взрослости, когда значимым становится интимно-личностное общение. Именно в процессе общения со сверстниками происходит становление нового уровня самосознания ребенка, формируются навыки социального взаимодействия, умение подчиняться и в то же время отстаивать свои права. Кроме того, общение является для подростков очень важным информационным каналом.

**8.2. Целеполагание программы воспитания:** создание условий для развития обучающегося как субъекта социума, формирование конкурентоспособной, разносторонне развитой личности, обладающей высоким уровнем образования, интеллектуальными, гражданскими, нравственными качествами, культурой физического здоровья, способной к самореализации, профессиональному самоопределению.

### **Задачи:**

- создать условия для самовыражения обучающихся;
- воспитать у обучающихся доброе отношения к родителям, к окружающим людям, старшему поколению, сверстникам;
- воспитать у обучающихся добросовестное отношение к своим обязанностям, к самому себе, к общественным поручениям;
- сформировать у обучающихся представления об уважении к труду человека, о ценности труда и творчества для личности, общества и государства;
- сформировать у обучающихся интеллектуальную культуру, развивать их кругозор и любознательность;
- сформировать у обучающихся культуру сохранения и совершенствования собственного здоровья;
- способствовать формированию у обучающихся знаний по безопасности дорожного движения;
- способствовать формированию у обучающихся навыков безопасного поведения в сети Интернет;
- развить у обучающихся способности адекватно оценивать свои и чужие достижения: радоваться своим успехам и огорчаться за чужие неудачи.

### **Ожидаемые результаты:**

У обучающихся будут созданы условия для самовыражения.

### **У обучающихся сформируются навыки:**

- доброго отношения к родителям, к окружающим людям, старшему поколению, сверстникам;
- добросовестного отношения к своим обязанностям, к самому себе, к общественным поручениям;
- бережного отношения к труду человека, ценить труд и творчество для личности, общества и государства;
- интеллектуальной культуры, развития их кругозора и любознательности;
- сохранения культуры и совершенствования собственного здоровья;
- грамотного передвижения по улицам, через дорогу;
- безопасного поведения в сети Интернет;
- адекватно оценивать свои и чужие достижения, радоваться своим успехам и огорчаться за чужие неудачи.

**8.3. Формы деятельности:** экскурсии, родительские собрания, игры, беседы, акции, уроки, мозговые штурмы, конкурсы, марафоны и турниры.

**Особенности воспитательного процесса в объединении.** Для формирования полноценного детского коллектива, способного самостоятельно развиваться и влиять на формирование отдельной личности, в системе дополнительного образования детей имеются все необходимые объективные условия:

- вся деятельность проходит в сфере свободного времени обучающегося;
- выбор вида деятельности, педагога и коллектива сверстников осуществляется им добровольно;
- все участники детского творческого объединения занимаются одной интересной для всех деятельностью;
- содержание и формы работы детского объединения могут, при необходимости, варьироваться.

Наша задача на своих занятиях помочь подростку адаптироваться в новом коллективе, занять в нем достойное место, создавать каждому «ситуацию успеха», развить уверенность перед и во время публичных выступлений (хакатоны, выставки, конкурсы, презентации и др.), развивать у подростков стремление к креативному восприятию, учить их самостоятельно мыслить, формировать у них стремление к самоутверждению и постоянному саморазвитию, формировать способности организаторских навыков через волонтерскую деятельность, формировать навыки стрессоустойчивости и уверенности в себе во время занятий и публичных выступлений.

## 9. Календарный план воспитательной работы

Месяц	Мероприятия, организуемые для обучающихся объединения и их родителей	Массовые мероприятия различного уровня, в которых обучающиеся могут принять участие	Конкурсные мероприятия, соревнования различного уровня
Сентябрь	Родительское собрание «Знакомство с Кванториумом» <i>(социальное направление)</i>	Экскурсия в музей науки «Кванториум-Тобольск»	
Октябрь	Беседа «Профилактика гриппа, ОРВИ, COVID-19» <i>(профилактическое направление)</i> Беседа «День отца» <i>(социальное направление)</i>		
Ноябрь	Беседа «День матери» <i>(социальное направление)</i>	Флешмоб «Тепло сердец для милых мам» <i>(социальное направление)</i>	
Декабрь	Марафон «Тайный Санта» <i>(социальное направление)</i>	Всероссийская акция «Моя Конституция», посвященная Дню Конституции РФ <i>(патриотическое направление)</i>	



Январь	Турнир по игре «Мемо» (социальное направление) Беседа «Полезные привычки» (профилактическое направление)	Всероссийская акция «Блокадный хлеб» (патриотическое направление)	
Февраль	Беседа «Кто такой защитник Отечества?» (патриотическое направление) Беседа «Международный день родного языка» (социальное направление)		Областной конкурс «Юниор-Профи»
Март	Беседа «По тонкому льду не пойду!»		Всероссийский фестиваль образовательной робототехники «СТРИЖ»
Апрель	Беседа «Первый полёт. Юрий Гагарин» (социальное направление) Беседа «День воинской славы» (социальное направление)	Областная патриотическая акция «Георгиевская ленточка» (патриотическое направление)	Всероссийский конкурс научно-технического творчества «ШУСТРИК»
Май	Марафон открыток к 1 мая (социальное направление) Вечер игр «До скорых встреч» (социальное направление)	Всероссийская акция «Минута молчания» (патриотическое направление)	

## 10. Рабочая программа на 2023-2024 учебный год

**Цель:** формирование компетенций подростков в области беспилотных авиационных систем (БАС) через проектную деятельность.

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

##### **- Познакомить обучающихся с:**

- техникой безопасности в ДТ «Кванториум-Тобольск»;
- историей и перспективами развития БАС;
- устройством и функционированием летательных аппаратов и беспилотных летательных аппаратов;
- основами наук, занимающихся изучением физических процессов в летательных аппаратах;

- основами устройств автономно летающих роботов;

- основами работы микроконтроллеров и датчиков;

- принципами работы с электронными компонентами;

- принципами проектной деятельности;

- сформировать у обучающихся навыки защиты и презентации собственного проекта.

#### **Развивающие:**

##### **Способствовать развитию у обучающихся:**

- навыков самопрезентации, работы в команде и ответственности за свои действия;

- навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов;

- навыков работы с электронными компонентами;

- технических и изобретательских способностей;

#### **Воспитательные:**

- воспитать у обучающихся ценностно-личностные качества: трудолюбие, порядочность, ответственность, аккуратность, патриотизм;

- способствовать формированию интереса подростков к познавательной, творческой и исследовательской деятельности.

#### **Планируемые результаты обучения:**

##### **Предметные результаты:**

После освоения программы обучающиеся будут **знать:**

- правила техники безопасности для обучающихся ДТ «Кванториум-Тобольск»;
- жизненный цикл выпуска летательного аппарата;
- что такое квадрокоптер, самолет и вертолет;
- как организовать воздушное движение;
- основы конструкции БПЛА;
- что такое проект;
- жизненный цикл проекта;
- что такое «рабочий прототип»;
- этапы проектной деятельности.

**уметь:**

- конструировать свободнолетающие модели;
- собирать летающий БПЛА;
- пилотировать БПЛА;
- паять электросхемы.

***Метапредметные результаты:***

После освоения программы обучающиеся будут **уметь:**

- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- продуктивно использовать интернет-технологии;
- находить нестандартные пути решения задач.

***Личностные результаты:***

После освоения программы обучающиеся будут **уметь:**

- сохранять рабочее место в порядке после занятия;
- организовать свою деятельность, а также помогать организовывать деятельность своих коллег по команде;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- доводить начатое дело до конечного работающего результата.
- правильно презентовать свой проект.

### Календарно-тематическое планирование стартового уровня на 2023-2024 учебный год

Номер занятия	Кол-во часов	Раздел, тема и краткое описание занятия	Форма занятия	Форма контроля		Мероприятия за рамками учебного плана
				Очная	с применением ДОТ	
1.	2	<b>Вводное занятие</b> Техника безопасности. Игры на знакомства.	Беседа, демонстрация, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение, устный опрос	Педагогическое наблюдение, опрос	Экскурсия в «Музей науки»
2.	2	<b>Устройство мультироторных систем</b> <b>Изучение видов мультироторных систем:</b> квадрокоптер, гексакоптер, октокоптер и др.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
3.	2	<b>Устройство мультироторных систем</b> <b>Изучение конструктивных особенностей мультироторных систем:</b> внутреннее наполнение, электроника, органы управления.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
4.	2	<b>Устройство мультироторных систем</b> <b>Изучение конструктивных особенностей мультироторных систем:</b> внутреннее наполнение.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
5.	2	<b>Устройство мультироторных систем</b> <b>Изучение конструктивных особенностей мультироторных систем:</b> электроника.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
6.	2	<b>Устройство мультироторных систем</b> <b>Изучение конструктивных особенностей мультироторных систем:</b> органы управления.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
7.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Подготовка:</b> формирование групп/пар для совместной работы. Закрепление за каждой группой набора по сборке квадрокоптера.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
8.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Подготовка:</b> формирование групп/пар для совместной работы. Закрепление за каждой группой набора по сборке квадрокоптера. Начало работы.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
9.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Сборка рамы квадрокоптера:</b> сборка верхней и нижней пластин жесткости.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
10.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Сборка рамы квадрокоптера:</b> установка лучей.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
11.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Сборка рамы квадрокоптера:</b> установка фиксирующих раму гаек.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
12.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Сборка рамы квадрокоптера:</b> установка шасси.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	

13.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Моторы и регуляторы:</b> установка бесколлекторных моторов на лучи по схеме «прямого вращения».	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
14.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Моторы и регуляторы:</b> установка бесколлекторных моторов на лучи по схеме «прямого вращения». Исправление ошибок.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
15.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Моторы и регуляторы:</b> установка крепления регуляторов оборотов. Теория пайки проводниковых соединений.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
16.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Моторы и регуляторы:</b> Теория пайки проводниковых соединений. Лужение проводников, площадок, соединений.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
17.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Моторы и регуляторы:</b> подготовка к пайке площадок регуляторов оборотов.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
18.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Моторы и регуляторы:</b> лужение площадок регуляторов оборотов	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
19.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Моторы и регуляторы:</b> пайка проводов бесколлекторных моторов с площадками регуляторов оборотов. Очистка после пайки.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение	
20.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Моторы и регуляторы:</b> пайка проводов бесколлекторных моторов с площадками регуляторов оборотов. Устранение короткого замыкания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение	
21.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Моторы и регуляторы:</b> проверка правильности вращения моторов, исправление ошибок.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение	
22.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Моторы и регуляторы:</b> завершение пайки бесколлекторных моторов с регуляторами оборотов.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение	
23.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> установка стоек для размещения платы распределения питания на центральную деку.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
24.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> установка стоек для размещения платы распределения питания на центральную деку. Теория пайки площадок платы распределения питания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
25.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> лужение площадок платы распределения питания. Теория «короткого замыкания». Устранение короткого замыкания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Дискуссия «Раздумья о будущей профессии»

26.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> лужение площадок платы распределения питания. Теория «короткого замыкания». Устранение короткого замыкания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
27.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> пайка проводов питания (+ и -) регуляторов оборотов к плате распределения питания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
28.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> пайка проводов питания (+ и -) регуляторов оборотов к плате распределения питания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
29.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> пайка проводов питания (+ и -) регуляторов оборотов к плате распределения питания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
30.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> пайка проводов питания (+ и -) регуляторов оборотов к плате распределения питания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
31.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> проверка качества паячных соединений на разрыв и короткое замыкание.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
32.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> проверка качества паячных соединений на разрыв и короткое замыкание.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
33.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> теория пайки силовых проводов коннектора аккумуляторной батареи. Пайка силовых проводов аккумуляторной батареи на контактные площадки платы распределения питания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
34.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> теория пайки силовых проводов коннектора аккумуляторной батареи. Пайка силовых проводов аккумуляторной батареи на контактные площадки платы распределения питания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
35.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> пайка силового разъема XT60 на выводы силовых проводов с платы распределения питания. Проверка на короткое замыкание.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение
36.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Плата распределения питания:</b> пайка силового разъема XT60 на выводы силовых проводов с платы распределения питания. Проверка на короткое замыкание.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение
37.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Полётный контроллер:</b> изучение функциональных возможностей	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция,	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение

		и датчиков, установленных на полётном контроллере. Установка стоек для размещения полётного над платой распределения питания.	чат-занятия		
38.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Полётный контроллер:</b> изучение функциональных возможностей и датчиков, установленных на полётном контроллере. Установка стоек для размещения полётного над платой распределения питания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение
39.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Полётный контроллер:</b> подключение питания полётного контроллера к плате распределения питания. Подключение сигнальных проводов регуляторов оборотов к полётному контроллеру.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение
40.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Полётный контроллер:</b> подключение питания полётного контроллера к плате распределения питания. Подключение сигнальных проводов регуляторов оборотов к полётному контроллеру.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение
41.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Приёмник радиуправления:</b> теория радиуправления «приёмник-передатчик». Подготовка приёмника радиуправления к подключению к полётному контроллеру. Пайка сигнального провода и проводов питания приёмника.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
42.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Приёмник радиуправления:</b> теория радиуправления «приёмник-передатчик». Подготовка приёмника радиуправления к подключению к полётному контроллеру. Пайка сигнального провода и проводов питания приёмника.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
43.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Приёмник радиуправления:</b> подключение приёмника радиуправления к полётному контроллеру. Размещение приёмника на раме квадрокоптера при помощи клейкой ленты.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
44.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Приёмник радиуправления:</b> подключение приёмника радиуправления к полётному контроллеру. Размещение приёмника на раме квадрокоптера при помощи клейкой ленты.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
45.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Настройка полётного контроллера:</b> прошивка полётного контроллера через программу на компьютере. Калибровка датчиков полётного контроллера. Калибровка регуляторов оборотов.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение
46.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Настройка полётного контроллера:</b> прошивка полётного	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция,	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение

		контроллера через программу на компьютере. Калибровка датчиков полётного контроллера. Калибровка регуляторов оборотов.	чат-занятия чат-занятия		
47.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Настройка аппаратуры радиоуправления:</b> привязка аппаратуры радиоуправления к приёмнику. Настройка аппаратуры радиоуправления. Настройка переключателей аппаратуры радиоуправления. Настройка полётных режимов.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение
48.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Настройка аппаратуры радиоуправления:</b> привязка аппаратуры радиоуправления к приёмнику. Настройка аппаратуры радиоуправления. Настройка переключателей аппаратуры радиоуправления. Настройка полётных режимов.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение
49.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Сборка защитной рамы квадрокоптера:</b> сборка защитной конструкции-рамы квадрокоптера из поликарбоната.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
50.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Сборка защитной рамы квадрокоптера:</b> сборка защитной конструкции-рамы квадрокоптера из поликарбоната.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
51.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Завершение сборки:</b> установка стоек и пластины, несущей аккумуляторную батарею. Установка ремешков АКБ на верхнюю пластину. Прячем всё провода, так, чтобы нигде ничего не выглядывало и не попадало в зону вращения лопастей квадрокоптера. Проверяем раму на жесткость, исправляем недочёты, устанавливаем пропеллеры.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
52.	2	<b>Сборка квадрокоптера</b> <b>Завершение сборки:</b> установка стоек и пластины, несущей аккумуляторную батарею. Установка ремешков АКБ на верхнюю пластину. Прячем всё провода, так, чтобы нигде ничего не выглядывало и не попадало в зону вращения лопастей квадрокоптера. Проверяем раму на жесткость, исправляем недочёты, устанавливаем пропеллеры.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
53.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Основы пилотирования:</b> изучение теоретических основ по пилотированию БПЛА.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
54.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Основы пилотирования:</b> изучение теоретических основ по пилотированию БПЛА.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
55.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёт на симуляторе:</b> пробные полёты на симуляторе. Выполнение простого практического задания.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
56.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b>	Беседа, демонстрация,	Пед. наблюдение,	Пед. наблюдение,

		<b>Полёт на симуляторе:</b> пробные полёты на симуляторе. Выполнение простого практического задание.	практика, медиа-лекция, чат-занятия	анализ практической работы	анализ практической работы	
57.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёт на симуляторе:</b> пробные полёты на симуляторе. Выполнение простого практического задание.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
58.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёт на симуляторе:</b> пробные полёты на симуляторе. Выполнение простого практического задание.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
59.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёты на симуляторе:</b> выполнение сложного практического задания	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение	
60.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёты на симуляторе:</b> выполнение сложного практического задания	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение	
61.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёты на симуляторе:</b> выполнение сложного практического задания	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Дискуссия «Как вы планируете провести лето в этом году»
62.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёты на симуляторе:</b> выполнение сложного практического задания	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
63.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёт на реальном дроне:</b> взлёт, зависание (удержание позиции) и посадка.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение	
64.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёт на реальном дроне:</b> взлёт, зависание (удержание позиции) и посадка.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение	
65.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёт на реальном дроне:</b> выполнение полёта «коробочкой».	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
66.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёт на реальном дроне:</b> выполнение полёта «коробочкой».	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
67.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёт на реальном дроне:</b> выполнение полёта по замкнутой траектории с поворотами.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
68.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёт на реальном дроне:</b> выполнение полёта по замкнутой траектории с поворотами.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
69.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёт на реальном дроне:</b> выполнение полёта из точки в точку любым способом.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение	
70.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b>	Беседа, демонстрация,	Педагогическое	Педагогическое	



		<b>Полёт на реальном дроне:</b> выполнение полёта из точки в точку любым способом.	практика, медиа-лекция, чат-занятия	наблюдение	наблюдение
71.	2	<b>Пилотирование БПЛА</b> <b>Полёт на реальном дроне:</b> выполнение полёта из точки в точку любым способом.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение	Педагогическое наблюдение
72.	2	<b>Итоговое занятие</b> Итоговое тестирование по пройденному материалу. Выполнение практического задания по пилотированию.	Тестирование, практика.	Тестирование, практическое задание	Тестирование, практическое задание

### Календарно-тематическое планирование базового уровня на 2024-2025 учебный год

Номер занятия	Кол-во часов	Раздел, тема и краткое описание занятия	Форма занятия	Форма контроля		Мероприятия за рамками учебного плана
				Очная	с применением ДОТ	
1.	2	<b>Вводное занятие</b> Техника безопасности. Игры на знакомства.	Беседа, демонстрация, медиа-лекция, чат-занятия	Педагогическое наблюдение, устный опрос	Педагогическое наблюдение	Экскурсия по квантовым СП ДТ «Кванториум-Тобольск»
2.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> знакомство обучающихся с системами автономного пилотирования и программирования БПЛА. Знакомство с симулятором автономного пилотирования GAZEBO	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
3.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> обзор и разбор функциональных особенностей одноплатного микрокомпьютера Raspberry Pi.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
4.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> подготовка носителя для установки образа на Raspberry Pi.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
5.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> загрузка и установка образа на носитель для Raspberry Pi через программу для записи образов Balena Etcher.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
6.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> подключение к установленной на квадрокоптер Raspberry Pi по Wi-Fi.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
7.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> изучение веб-интерфейса «клевера».	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
8.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> подключение Raspberry Pi к	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция,	Пед. наблюдение, анализ практической	Пед. наблюдение, анализ практической	

		полетному контроллеру по USB, UART, SSH.	чат-занятия	работы	работы	
9.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> подключение QGroundControl по Wi-Fi.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
10.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> подключение QGroundControl по Wi-Fi. UDP-бридж с автоматическим подключением. UDP-бридж без автоматического подключения. UDP broadcast-бридж.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
11.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> доступ по SSH к Raspberry Pi. Веб-доступ.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
12.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> командная строка. Базовые команды.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
13.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> командная строка. Редактирование файлов. Сброс изменений	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
14.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> командная строка. Автоматическая проверка.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
15.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> работа с Raspberry Pi. Просмотр изображений с камер. Просмотр через браузер. Просмотр через rqt_image_view.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
16.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> работа с Raspberry Pi. Использование rviz и rqt. Просмотр изображений через rqt_image_view.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
17.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> система позиционирования. Optical flow. ArUco-маркеры. GPS (уличный полет).	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
18.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> автономный полет. Пример программы для полета.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
19.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> настройка камеры. Визуальные маркеры (ArUco).	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
20.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> навигация по Optical Flow. Автономный полет (OFFBOARD). Системы координат.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
21.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> примеры кода. Применение	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция,	Пед. наблюдение, анализ практической	Пед. наблюдение, анализ практической	

Викторина  
«Инструменты  
веб – интерфейса  
Raspberry Pi»

		готовых кодов и их изменение.	чат-занятия	работы	работы	
22.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> лазерный дальномер. Светодиодная лента.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Викторина «Инструменты компьютерного зрения»
23.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> работа с GPIO.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
24.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> ультразвуковой дальномер.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
25.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> компьютерное зрение.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
26.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> визуализация с помощью rviz и gqt.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
27.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> автозапуск ПО.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
28.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> использование JavaScript.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
29.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> блочное программирование.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
30.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> симулятор.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
31.	2	<b>Программирование БПЛА.</b> <b>Автономное пилотирование БПЛА:</b> ROS, MAVROS.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
32.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Дизайн мышления или 5 шагов к инновациям.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
33.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Карта стейкхолдеров.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
34.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Интервью, как способ узнать человека лучше.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
35.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Метод «Один день из жизни	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция,	Пед. наблюдение, анализ практической	Пед. наблюдение, анализ практической	

		пользователя».	чат-занятия	работы	работы	
36.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Метод «Мокасины».	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
37.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Карта пути пользователя.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
38.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Фокусировка. Карта эмпатии.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
39.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Методы генерации идей.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
40.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Методы выбора идей.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
41.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Возможности IT-квантума.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
42.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Возможности VR/AR-квантума.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Обзорная экскурсия «Проектная деятельность других квантумов»
43.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Возможности Промдизайн - квантума.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
44.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Возможности Робоквантума.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
45.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Возможности Хайтек.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
46.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Составление и защита карты ресурсов Кванториума.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
47.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Проблема. Цель. Задачи. SMART.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
48.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Составление сметы проекта.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы	
49.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Условия реализации проекта.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция,	Пед. наблюдение, анализ практической	Пед. наблюдение, анализ практической	Мозговой штурм «Как создать



		оптимизация объектов и процессов. Круглый стол.			
63.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов. Мозговой штурм.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
64.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов. Практическая работа.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
65.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов. Обсуждение.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
66.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Тестирование в реальных условиях, внешняя независимая оценка. Доработка нефункционирующей или слабо работающей области продукта. Практическая работа.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
67.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Тестирование в реальных условиях, внешняя независимая оценка. Доработка нефункционирующей или слабо работающей области продукта. Публичное выступление.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
68.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Тестирование в реальных условиях, внешняя независимая оценка. Доработка нефункционирующей или слабо работающей области продукта. Круглый стол.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
69.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Составление карты проекта, выделение этапов дальнейшего развития проекта, анализ объемов рынка, расчет производственной себестоимости. Практическая работа.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
70.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Составление карты проекта, выделение этапов дальнейшего развития проекта, анализ объемов рынка, расчет производственной себестоимости. Мозговой штурм.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
71.	2	<b>Разработка и реализация проектов.</b> Работа в группах над проектами. Подготовка презентации, прототипа, защитного слова проекта.	Беседа, демонстрация, практика, медиа-лекция, чат-занятия	Пед. наблюдение, анализ практической работы	Пед. наблюдение, анализ практической работы
72.	2	<b>Итоговое занятие.</b> Подготовка презентации, защита проектов	Демонстрация, презентация, защита	Защита проектов	Онлайн-защита проектов

			проектов			
--	--	--	----------	--	--	--

Порядок изучения отдельных тем, формы занятия и промежуточного контроля, мероприятия за рамками учебного плана могут быть изменены в зависимости от условий обучения (активированные дни, карантин), интересов обучающихся (внеплановое участие в конкурсах). Неизменным остается общий объем программ. Формой контроля является также участие в конкурсных мероприятиях различного уровня, т.к. проектная деятельность своим конечным результатом имеет готовый продукт.

## 11. Информационное, материально-техническое и кадровое обеспечение

### 11.1. Информационное обеспечение

#### Список дополнительной литературы для обучающихся

1. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>  
<https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>  
<http://alexgyver.ru/quadcopters/>
2. Кванттобунивер: <https://kvanttob.ru/index.php/kvanttob-univer>

### 11.2. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования	К-во
<b>1</b>	<b>Учебное (обязательное) оборудование</b>		
1.1	Основной набор (рама, запчасти, моторы, пропеллеры, регуляторы, полетный контроллер, радиоаппаратура, зарядка, аккумуляторы)	Набор для сборки квадрокоптера	15
1.2	Комплект для FPV-полетов (камера, видеопередатчик, видеоприемник, антенны, мониторчик, батарейки.)	Комплект для полетов от первого лица	15
1.3	Комплект для изучения основ радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров (бортовой компьютер, радиомодем, видеокамера, электроника, ПО)	Комплект для программирования коптера	15
1.4	Квадрокоптер	Коптер для начального знакомства, отработки азов пилотирования	15
1.5	Квадрокоптер с фотокамерой на гиростабилизированном подвесе	Коптер для обучение аэросъемке, настройке и обслуживанию БАС	1
1.6	Учебная БАС самолетного типа	БАС для обучения азам пилотирования беспилотных самолетов	5
1.7	Квадрокоптер с 3 доп. аккумуляторами, доп. зарядкой и защитой винтов	Коптер для отработки навыков пилотирования, проведения аэросъемки	1
<b>2</b>	<b>Компьютерное оборудование</b>		
2.1	Ноутбук	Работа с ПО БПЛА	15
2.2	Мышь	Работа с ПК и/или ноутбуком	15
2.3	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Тумба для хранения и зарядки ноутбуков	1
2.4	МФУ	Многофункциональное устройство	1
2.5	Сетевой удлинитель	Сетевой удлинитель	3
<b>3</b>	<b>Презентационное оборудование</b>		
3.1	LED панель	Подача информационного материала	1
3.2	Настенное крепление	Крепление LED панели	1
<b>4</b>	<b>Расходные материалы и запасные части</b>		
<b>5</b>	<b>Мебель</b>		
5.1	Комплект мебели	Размещение обучающихся	1
5.2	Корзины для мусора	Сбор мусора и прочих непищевых отходов	1

### 11.3. Кадровое обеспечение

	Должность	Образование	Специальная подготовка	Квалификация педагога
<b>План</b>	Педагог дополнительного образования (Аэроквантум)	Базовое профильное образование	Курсы повышения квалификации не реже одного раза в 3 года	Не имеет значения



<b>Факт</b>	Педагог дополнительного образования Ахмедов Антон Кенишевич	Высшее педагогическое образование, профиль «Электроника, радиотехника и системы связи»	Курсы повышения квалификации «АЭРО» (2021 г.)	Аттестован на соответствие занимаемой должности
-------------	---	--	---	---

## 12. Список используемой литературы

1. Редакция Tom's Hardware Guide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: [http://www.thg.ru/consumer/obzor\\_fpv\\_multicopterov/print.html](http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html) (Дата обращения 24.03.22)
2. Bouadi H., Tadjine M. Nonlinear Observer Design and Sliding Mode Control of Four Rotors Helicopter. World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 25, 2007. Pp. 225-229. 11. Madani T., Benallegue A. Backstepping control for a quadrotor helicopter. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2006. Pp. 3255-3260.
3. Dikmen I.C., Arisoy A., Temeltas H. Attitude control of a quadrotor. 4th International Conference on Recent Advances in Space Technologies, 2009. Pp. 722-727. 4. Luukkonen T. Modelling and Control of Quadcopter. School of Science, Espoo, August 22, 2011. P. 26. Режим доступа: [http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11\\_public.pdf](http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11_public.pdf) (Дата обращения 24.03.22)
4. Лекции от «Коптер-экспресс». Режим доступа: <https://youtube.com/c/CopterExpressCompany>, (Дата обращения 24.03.22)
5. Разработка системы автоматического управления беспилотным летательным аппаратом мультироторного типа. Режим доступа: <https://mipt.ru/upload/medialibrary/72e/139-152.pdf> (Дата обращения 24.03.22)
6. Обзор беспилотных летательных аппаратов общего пользования и регулирования воздушного движения БПЛА в разных странах. Режим доступа: <https://www.sut.ru/doci/nauka/review/20164/13-23.pdf> (Дата обращения 24.03.22)
7. Лопота А.В., Николаев А.Б. Современные тенденции развития робототехнических комплексов. Режим доступа: <https://rtc.ru/media/images/docs/book/vozdushnie.pdf> (Дата обращения 24.03.22)
8. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://ainsnt.ru/doc/551872.html> (дата обращения 24.03.2022).
9. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://ainjournal.ru/doc/723331.html> (дата обращения 24.03.2022).
10. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 24.03.2022).
11. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: <http://flyguy.ru/avia/wp-content/uploads/Aerodynamics.pdf> (дата обращения 24.03.2022).
12. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Режим доступа: <http://technomag.edu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 24.03.2022).
13. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337

## Требования техники безопасности в процессе реализации программы

В процессе реализации программы используется оборудование повышенной опасности. Оборудование удовлетворяет основным требованиям техники безопасности в соответствии с имеющимися сертификатами. Основной осмотр оборудования на предмет безопасности проводится один раз в год комиссионно, с оформлением соответствующего акта. Функциональный осмотр оборудования на предмет исправности, устойчивости, износа проводится один раз в квартал педагогами, использующими в работе данное оборудование. Визуальный осмотр оборудования на предмет видимых нарушений, очевидных неисправностей проводит педагог перед каждым занятием. Целевые инструктажи обучающихся проводятся непосредственно перед каждым видом деятельности в соответствии с инструкциями по работе с тем или иным оборудованием.

Общий инструктаж по технике безопасности обучающихся проводит ответственный за группу педагог 2 раза в год (вводный в сентябре и повторный в январе). Для обучающихся, пропустивших инструктаж по уважительной причине, – в день выхода на занятия; для обучающихся, поступивших в течение учебного года – в первый день их занятий. Этот инструктаж включает в себя: информацию о режиме занятий, правилах поведения, обучающихся во время занятий, во время перерывов в помещениях, на территории учреждения, инструктаж по пожарной безопасности, по электробезопасности, правила поведения в случае возникновения чрезвычайной ситуации, по правилам дорожно-транспортной безопасности, безопасному маршруту в учреждение и т.д.

### Инструкция по технике безопасности для обучающихся ДТ «Кванториум-Тобольск»

Общие правила поведения для обучающихся детского технопарка «Кванториум» (далее – «Кванториум») устанавливаются нормы поведения в здании и на территории учреждения.

Обучающиеся должны бережно относиться к имуществу, уважать честь и достоинство других обучающихся и работников ДТ «Кванториум-Тобольск» и выполнять правила внутреннего распорядка:

- 1) соблюдать расписание занятий, не опаздывать и не пропускать занятия без уважительной причины. В случае пропуска предупредить педагога;
  - 2) приходить в опрятной одежде, предназначенной для занятий, иметь сменную обувь;
  - 3) соблюдать чистоту в ДТ «Кванториум» и на территории вокруг него;
  - 4) беречь помещения ДТ «Кванториум-Тобольск», оборудование и имущество;
  - 5) экономно расходовать электроэнергию и воду;
  - 6) соблюдать порядок и чистоту в раздевалке, туалете и других помещениях;
  - 7) принимать участие в коллективных творческих делах ДТ «Кванториум-Тобольск»;
  - 8) уделять должное внимание своему здоровью и здоровью окружающих.
- Всем обучающимся, находящимся в ДТ «Кванториум», ЗАПРЕЩАЕТСЯ:
- 9) использовать в речи нецензурную брань;
  - 10) наносить моральный и физический вред другим обучающимся;
  - 11) бегать вблизи оконных проемов и др. местах, не предназначенных для игр;
  - 12) играть в азартные игры (карты, лото и т.д.);
  - 13) приходить в ДТ «Кванториум-Тобольск» в нетрезвом состоянии, а также в состоянии наркотического или токсического опьянения. Курить, приносить и распивать спиртные напитки (в том числе пиво), употреблять наркотические вещества;
  - 14) входить в ДТ «Кванториум-Тобольск» с большими сумками (предметами), с

велосипедами, колясками, санками и т.п., а также в одежде, которая может испачкать одежду других посетителей, мебель и оборудование ДТ «Кванториум-Тобольск»;

15) приносить в ДТ «Кванториум-Тобольск» огнестрельное оружие, колющие, режущие и легко бьющиеся предметы, отравляющие, токсичные, ядовитые вещества и жидкости, бытовые газовые баллоны;

16) пользоваться открытым огнём, пиротехническими устройствами (фейерверками, бенгальским огнём, петардами и т.п.);

17) самовольно проникать в служебные и производственные помещения ДТ «Кванториум-Тобольск»;

18) наносить ущерб помещениям и оборудованию ДТ «Кванториум-Тобольск»;

19) наносить любые надписи в зале, фойе, туалетах и других помещениях;

20) складировать верхнюю одежду на стульях в вестибюлях и рабочих кабинетах ДТ «Кванториум-Тобольск»;

21) выносить имущество, оборудование и другие материальные ценности из помещений ДТ «Кванториум-Тобольск»;

22) находиться в здании ДТ «Кванториум-Тобольск» в выходные и праздничные дни (в случае отсутствия плановых мероприятий, занятий).

#### **Требования безопасности перед началом и во время занятий:**

23) находиться в помещении только в присутствии педагога;

24) соблюдать порядок и дисциплину во время занятий;

25) не включать самостоятельно приборы и иные технические средства обучения;

26) поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте;

27) при работе с острыми, режущими инструментами соблюдать инструкции по технике безопасности;

28) размещать приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание;

29) при обнаружении каких-либо неисправностей в состоянии используемой техники, прекратить работу и поставить в известность педагога.

Воспитанники обязаны соблюдать правила поведения во время перерыва между занятиями:

30) использовать время перерыва для отдыха;

31) во время перерывов (перемен) обучающимся запрещается шуметь, мешать отдыхать другим, бегать по лестницам, вблизи оконных проёмов и в других местах, не приспособленных для игр; толкать друг друга, бросаться предметами и применять физическую силу для решения любого рода проблем; употреблять непристойные выражения и жесты в адрес любых лиц, запугивать, заниматься вымогательством; производить любые действия, влекущие опасные последствия для окружающих;

32) во время перемен обучающимся не разрешается выходить из учреждения без разрешения педагога (тренера-преподавателя).

На территории образовательного учреждения:

33) запрещается курить и распивать спиртные напитки в СП ДТ «Кванториум-Тобольск» на его территории;

34) запрещается пользоваться осветительными и нагревательными приборами с открытым пламенем и спиралью.

#### **Правила поведения для обучающихся во время массовых мероприятий:**

35) Во время проведения соревнований, конкурсов, экскурсий, походов и т.д. обучающийся должен находиться со своим педагогом и группой;

36) Обучающиеся должны строго выполнять все указания педагога при участии в

массовых мероприятиях, избегать любых действий, которые могут быть опасны для собственной жизни и для жизни окружающих;

37) Одежда и обувь должна соответствовать предполагаемому мероприятию (соревнованию, конкурсу, экскурсии, походам);

38) При возникновении чрезвычайной ситуации немедленно покинуть ДТ «Кванториум-Тобольск» через ближайший выход.

#### **Требования безопасности в аварийных ситуациях:**

39) при возникновении аварийных ситуаций (пожар и т.д.), покинуть кабинет по указанию педагога в организованном порядке, без паники;

40) в случае травматизма обратиться к педагогу за помощью;

41) при плохом самочувствии или внезапном заболевании сообщить педагогу или другому работнику учреждения.

#### **Правила поведения детей и подростков в случае возникновения пожара:**

42) при возникновении пожара (вид открытого пламени, запах гари, задымление) немедленно сообщить педагогу;

43) при опасности пожара находиться возле педагога. Строго выполнять его распоряжения;

44) не поддаваться панике. Действовать согласно указаниям работников учебного заведения;

45) по команде педагога эвакуироваться из здания в соответствии с определенным порядком. При этом не бежать, не мешать своим товарищам;

46) при выходе из здания находиться в месте, указанном педагогом;

47) старшеклассники должны знать план и способы эвакуации (выхода из здания) на случай возникновения пожара, места расположения первичных средств пожаротушения и правила пользования ими;

48) нельзя гасить загоревшиеся электроприборы водой.

Без разрешения администрации и педагогических работников учреждения воспитанникам не разрешается участвовать в пожаротушении здания и эвакуации его имущества.

Обо всех причиненных травмах (раны, порезы, ушибы, ожоги и т.д.) обучающиеся обязаны немедленно сообщить работникам образовательного учреждения.

#### **Правила поведения детей и подростков по электробезопасности**

49) Неукоснительно соблюдайте порядок включения электроприборов в сеть: шнур сначала подключайте к прибору, а затем к сети.

50) Отключение прибора производится в обратной последовательности. Не вставляйте вилку в штепсельную розетку мокрыми руками.

51) Перед включением проверьте исправность розетки сети, вилку и сетевой шнур на отсутствие нарушения изоляции.

52) Прежде чем включить аппарат внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации, и помните о мерах предосторожности.

53) Не загораживайте вентиляционные отверстия, они необходимы для предотвращения перегрева.

54) Во избежание несчастных случаев не включайте аппарат при снятом корпусе.

55) При прекращении подачи тока во время работы с электрооборудованием или в перерыве работы, отсоедините его от электросети.

56) Запрещается разбирать и производить самостоятельно ремонт самого оборудования, проводов, розеток и выключателей.

57) Не подходите к оголенному проводу и не дотрагивайтесь до него (может ударить током).

58) Нельзя гасить загоревшиеся электроприборы водой. В случае возгорания электроприборов немедленно сообщите педагогу и покиньте помещение.

### **Правила для детей и подростков по дорожно-транспортной безопасности**

Правила безопасности для обучающихся по пути движения в ДТ «Кванториум-Тобольск» и обратно:

59) Когда идете по улицам, будьте осторожны, не торопитесь. Идите только по тротуару или обочине подальше от края дороги. Не выходите на проезжую часть улицы или дороги;

60) Переходите дорогу только в установленных местах, на регулируемых перекрестках на зеленый свет светофора. На нерегулируемый светофор установленных и обозначенных разметкой местах соблюдайте максимальную осторожность и внимательность. Даже при переходе на зеленый свет светофора, следите за дорогой и будьте бдительны - может ехать нарушитель ПДД;

61) Не выбегайте на проезжую часть из-за стоящего транспорта. Неожиданное появление человека перед быстро движущимся автомобилем не позволяет водителю избежать наезда на пешехода или может привести к иной аварии с тяжкими последствиями;

62) Переходите улицу только по пешеходным переходам. При переходе дороги сначала посмотрите налево, а после перехода половины ширины дороги направо;

63) Когда переходите улицу, следите за сигналом светофора: красный СТОП - все должны остановиться; желтый - ВНИМАНИЕ - ждите следующего сигнала; зеленый - ИДИТЕ - можно переходить улицу;

64) Если не успели закончить переход и загорелся красный свет светофора, остановитесь на островке безопасности;

65) Не перебегайте дорогу перед близко идущим транспортом - помните, что автомобиль мгновенно остановить невозможно, и вы рискуете попасть под колеса.

### **Действия при обнаружении предмета, похожего на взрывное устройство:**

66) Признаки, которые могут указать на наличие взрывного устройства:

- наличие на обнаруженном предмете проводов, веревок, изолянт;
- подозрительные звуки, щелчки, тиканье часов, издаваемые предметом;
- от предмета исходит характерный запах миндаля или другой необычный запах.

67) Причины, служащие поводом для опасения:

a. нахождение подозрительных лиц до обнаружения этого предмета.

68) Действия:

a. не трогать, не поднимать, не передвигать обнаруженный предмет!

b. не пытаться самостоятельно разминировать взрывные устройства или переносить их в другое место!

c. воздержаться от использования средств радиосвязи, в том числе мобильных телефонов вблизи данного предмета;

d. немедленно сообщить об обнаруженном подозрительном предмете администрации учреждения;

e. зафиксировать время и место обнаружения подозрительного предмета;

f. по возможности обеспечить охрану подозрительного предмета, обеспечив безопасность, находясь, по возможности, за предметами, обеспечивающими защиту (угол здания или коридора).

69) Действия администрации при получении сообщения об обнаруженном предмете похожего на взрывное устройство:

a. убедиться, что данный обнаруженный предмет по признакам указывает на взрывное устройство;

b. по возможности обеспечить охрану подозрительного предмета, обеспечив безопасность, находясь по возможности, за предметами, обеспечивающими защиту (угол здания или коридора);

c. немедленно сообщить об обнаружении подозрительного предмета в правоохранительные органы;

d. необходимо организовать эвакуацию постоянного состава и обучающихся из здания и территории учреждения, минуя опасную зону, в безопасное место.

Далее действовать по указанию представителей правоохранительных органов.

## Приложение 2

### Карта качества проекта

№	Критерий	Показатели
1	Актуальность	1 – команда выбрала проект исходя из собственных предложений 2 – проект был выбран на основании опроса или мнения экспертов 3 – актуальность проекта подтверждена экспертами и опросом потенциальных потребителей
2	Soft-skills	1 – проект индивидуальный 2 – проект групповой, но не все участники в равной степени работали над его реализацией; 3 – проект групповой и каждый участник группы работал над его реализацией
3	Hard-skills	1 – проект выполнялся в одной лаборатории/цехе 2 – проект выполнялся в двух лабораториях/цехах 3 – проект выполнялся с использованием возможностей 3 и более лабораторий
4	Качество презентации	1 – выступление не готово, группа не владеет материалом, не может ответить на дополнительные вопросы 2 – группа свободно владеет материалами презентации, но затрудняется ответить на вопросы 3 – группа свободно владеет материалами презентации или отвечает на дополнительные вопросы
5	Перспективы развития проекта	1 – группа не видит недоработок и перспектив для усовершенствования своего продукта 2 – группа видит недоработки своего продукта, но не планирует его доработку 3 – группа видит перспективы развития и планирует дальнейшую работу над проектом

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных приглашенными экспертами (не менее 3 экспертов). Результат определяется следующими показателями:

5-7 баллов – низкий уровень.

8-12 баллов – средний уровень.

13-15 баллов – высокий уровень.