

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом  
ГАУ ДПО ИРО ОО  
Протокол № 9 от 01.07.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО  
\_\_\_\_\_ С.В. Крупина  
Приказ № 294 от 02.07.2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (ГЕО)/  
АЭРОТЕХНОЛОГИИ (АЭРО)»**

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый  
Возраст обучающихся: 11-15 лет  
Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:  
Сапрыкин Антон Сергеевич,  
педагог дополнительного образования

Оренбург, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	4
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	4
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	4
1.1.4.	Режим занятий	5
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	6
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	7
2.1.	Календарный учебный график	7
2.2.	Условия формирования групп	7
2.3.	Материально-техническое обеспечение	7
2.4.	Учебный план	8
2.4.1.	Содержание учебного плана	9
2.5.	Рабочая программа	11
2.6.	Рабочая программа воспитания	14
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	14
2.7.	Формы контроля и аттестации	16
2.8.	Оценочные материалы	17
2.9.	Методические материалы	21

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);

- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 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» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);
- Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;
- Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

### **1.1.1. Актуальность программы**

Программа актуальна с точки зрения решения задач, поставленных государством в сфере технического образования, развития науки и техники.

Дополнительное образование нового формата через активную проектную деятельность и использование материальной базы мобильного технопарка «Кванториум» предоставляет широкие возможности для развития творческого потенциала, индивидуальных способностей, интересов и потребностей обучающихся.

### **1.1.2. Объем и сроки освоения программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Геоинформационные технологии (ГЕО)/Аэротехнологии (АЭРО)» рассчитана на один год обучения – 36 часов.

### **1.1.3. Формы организации образовательного процесса**

Форма обучения – очно-заочная.

#### 1.1.4. Режим занятий

Мобильный технопарк осуществляет работу на базе одной агломерации на протяжении 12 календарных дней (с понедельника по пятницу или субботу, в зависимости от условий работы образовательной организации\*).

В период нахождения мобильного технопарка в агломерации педагогами МТ «Кванториум», в соответствии с утвержденным расписанием, с каждой группой обучающихся проводится по 6 занятий продолжительностью 2 академических часа с перерывом не менее 10 минут. Всего в течение учебного года такой цикл обучения проходит 3 раза (по количеству модулей программы) для каждой группы в каждой агломерации.

\*Реализация программы в агломерациях на базе образовательных учреждений области проводится по согласованному графику.

#### 1.1.5. Цель и задачи программы

**Цель:** формирование базовых технических компетенций посредством изучения 3D моделирования и программирования БПЛА.

**Задачи:**

Воспитывающие:

- формировать ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к науке, технологиям, трудовым достижениям народа;
- формировать уважение к труду и результатам трудовой деятельности;
- формировать готовность к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению.

Развивающие:

- развивать умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- развивать умение понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;
- развивать умение самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

Обучающие:

- формировать базовые теоретические знания в области аэро- и геоинформационных технологий;
- формировать навыки аэрофотосъемки местности и отдельных объектов;
- формировать навыки ориентирования и навигации на местности с использованием географических онлайн-сервисов;
- вырабатывать навыки применения аэро- и геоинформационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов и при дальнейшем освоении будущей профессии.

### **1.1.6. Планируемые результаты освоения программы**

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трём компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамическую картину формирования культуры безопасного образа жизни обучающихся.

#### ***Личностные***

В результате обучения по программе обучающийся:

- имеет ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к науке, технологиям, трудовым достижениям народа;
- проявляет уважение к труду и результатам трудовой деятельности;
- готов к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению.

#### ***Метапредметные***

В результате обучения по программе обучающийся:

- выбирает, анализирует, систематизирует и интерпретирует информацию различных видов и форм представления;
- понимает и использует преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, имеет необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;
- самостоятельно составляет алгоритм решения задачи (или его часть), выбирает способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументирует предлагаемые варианты решений.

#### ***Предметные***

В результате освоения программы, обучающийся будет знать:

- основы аэро- и геоинформационных технологий;
- основные понятия, технические термины, связанные с процессами работы в аэро- и геоинформационных технологиях;
- способы применения беспилотников в образовании, экономике, промышленной сфере;
- требования к организации рабочего места и правила техники безопасности при работе с оборудованием;

уметь:

- создавать проекты в сфере аэротехнологий и геоинформационных технологий;
- использовать специальное программное обеспечение;
- использовать специальное оборудование;
- применять аэро- и геоинформационные технологии в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов и при дальнейшем освоении будущей профессии.

## **2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1. Календарный учебный график**

Начало занятий – 16 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

Праздничные неучебные дни: 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 8 мая, 9 мая.

Каникулы: 1 июня-31 августа.

Промежуточная аттестация проводится по окончании углубленного модуля.

Итоговая аттестация проводится по окончании проектного модуля.

### **2.2. Условия формирования групп**

Группы формируются разновозрастные в пределах одного уровня образования.

Дополнительный прием детей осуществляется при наличии мест, оставшихся после зачисления обучающихся согласно спискам, поданным общеобразовательной организацией или освободившихся в результате отчисления обучающихся.

### **2.3. Материально-техническое обеспечение**

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

Учебный кабинет, площадки, помещения, приспособленные для полетов квадрокоптеров (актовый зал, спортивный зал).

Оснащение кабинета: мебель – стол для педагога, ученические столы и стулья.

Техническое оборудование: для педагога – ноутбук, колонки, проектор, сетевой фильтр; для обучающихся – ноутбуки.

Специальное оборудование:

1. Квадрокоптер DJI Ryze Tello.
2. Квадрокоптер DJI Mavic 2 Zoom.
3. Конструктор программируемого квадрокоптера COEX.
4. Смартфон Honor 20E 64 Гб.
5. Планшет противоударный для полевых сборов геоданных.
6. Зеркальный фотоаппарат Nikon D2500.
7. Набор БПЛА Геоскан Пионер.
7. Видеопроектор.
8. Трасса для прохождения полетов квадрокоптеров.
9. Ноутбуки.

Наглядные пособия, дидактические и раздаточные материалы: макеты, материалы кейсов.

Особая наградная продукция, сертификаты, сувениры, дипломы.

## 2.4. Учебный план

Название модуля	Название темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
<b>Вводный</b>	1. Вводное занятие	2	2	-	Входная диагностика (собеседование)
	2. Знакомство со средой программирования DroneBlocks	4	1	3	Педагогическое наблюдение, соревнование, практическая работа
	3. Обработка фото- и видеоданных. Создание тура	6	2	4	Педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа.
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
<b>Углубленный</b>	1. Беспилотники в геоинформатике. Режим полета DJI Mavic 2 Zoom	2	1	1	Педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
	2. Кейс «Аэрофотосъемка линейных объектов»	2	1	1	Педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
	3. Предметное (автоматизированное) 3D-моделирование	6	2	4	Педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
	4. Кейс «Сборка летающего квадрокоптера»	2	1	1	Педагогическое наблюдение, промежуточная аттестация (решение кейса)
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
<b>Проектный</b>	1. Введение в проектную деятельность	2	1	1	Педагогическое наблюдение, опрос,
	2. Разработка проекта с использованием межквантового взаимодействия	2	1	1	Педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
	3. Разработка проекта на актуальную тему	2	-	2	Педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
	4. Работа над проектом	4	-	4	Педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
	5. Итоговое занятие	2	-	2	Педагогическое наблюдение, итоговая аттестация (защита проектов)
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	



## 2.4.1. Содержание учебно-тематического плана

### ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ (12 ЧАСОВ)

#### Тема 1. Вводное занятие (2 часа)

Теория (2 часа): знакомство с программой. История возникновения летательных аппаратов и их применение. Инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания). Входная диагностика (собеседование).

#### Тема 2. Знакомство со средой программирования Droneblocks (4 часа)

Теория (1 час): среда программирования DroneBlocks. Типы команд.

Практика (3 часа): программирование в среде DroneBlocks. Применение программного кода на испытательных трассах. Развитие пространственного мышления при прохождении трасс. Критерии проверки кода. Обработка и оформление полученных результатов.

#### Тема 3. Обработка фото- и видеоданных. Создание тура (6 часов)

Теория (2 часа): освоение методик обработки фото- и видеоданных. Изучение интерфейса программного обеспечения фото- и видеоредакторов.

Практика (4 часа): знакомство с программным обеспечением для фото- и видеообработки. Обработка отснятых при помощи БПЛА фото- и видеороликов. Создание тура или экскурсии.

### УГЛУБЛЕННЫЙ МОДУЛЬ (12 ЧАСОВ)

#### Тема 1. Беспилотники в геоинформатике. Режим полета DJI Mavic 2 Zoom (2 часа)

Теория (1 час): аэросъемка: настройка параметров, создание маршрута.

Практика (1 час): закрепление полученных навыков на практике. Учебные полеты. Программирование профессионального дрона. Изучение возможностей автопилота. Автономные полеты.

#### Тема 2. Кейс «Аэрофотосъемка линейных объектов» (2 часа)

Теория (1 час): устройство и принципы функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъемки с БПЛА, принципы передачи информации с БПЛА, программное обеспечение для обработки данных с БПЛА.

Практика (1 час): фотограмметрия - фотографирование зданий по окружности, аэрофотосъемка зданий, строений и сооружений. Создание макета местности в уменьшенном масштабе. Построение снимаемого объекта в 3D.

Самостоятельное изучение:

1. Тематические карты, ГИС.
2. Типы пространственных данных.
3. Принципы работы, применение навигаторов.

### **Тема 3. Предметное (автоматизированное) 3D-моделирование (6 часов)**

Теория (2 часа): автоматизированное моделирование, Agisoft Metashape. Знакомство с программой Blender 3D.

Практика (4 часа): создание 3-х мерных объектов по фотоснимкам.

### **Тема 4. Кейс «Сборка летающего квадрокоптера» (2 часа)**

Теория (1 час): основные компоненты БПЛА.

Практика (1 час): ТЗ, сборка компонентов БПЛА, механическая сборка.

Промежуточная аттестация (решение кейса).

## **ПРОЕКТНЫЙ МОДУЛЬ (12 ЧАСОВ)**

### **Тема 1. Введение в проектную деятельность (2 часа)**

Теория (1 час): понятия проект, проектная деятельность. Жизненный цикл проекта.

Практика (1 час): составление плана работы над проектом. Распределение обязанностей в команде и взаимодействие друг с другом.

### **Тема 2. Разработка проекта с использованием межквантового взаимодействия (2 часа)**

Теория (1 час): рассмотрение проблем, решение которых невозможно без межотраслевого взаимодействия.

Практика (1 час): сбор материала, необходимого для реализации цели проекта.

### **Тема 3. Разработка проекта на актуальную тему (2 часа)**

Практика (2 часа): изучение объекта с разных позиций (точек зрения); анализ поставленных задач, разработка пути оптимального решения поставленных задач.

### **Тема 4. Работа над проектом (4 часа)**

Практика (4 часа): сбор и обработка информации, создание макета местности, создание продукта с применением аддитивных технологий. Подготовка презентации к защите проекта.

### **Тема 5. Итоговое занятие (2 часа)**

Практика (2 часа): командообразование, итоговая аттестация (защита проектов).

Самостоятельное изучение:

1. Основы командной работы.
2. Алгоритм выбора темы проекта.

## 2.5. Рабочая программа

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «Геоинформационные технологии (ГЕО)/Аэротехнологии (АЭРО)» (1 год, 36 часов, автор-составитель: Сапрыкин А.С.)
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе общеобразовательных организаций Оренбургской области на основе сетевого договора.
Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– областной дистанционный конкурс «Снеговик ART»;</li> <li>– областной дистанционный конкурс по блочному программированию «Block-IT»»;</li> <li>– областной дистанционный конкурс технического моделирования «Путь к звездам»;</li> <li>– Всероссийский конкурс научного контента «МедиаЛама»</li> </ul>

### Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
<b>ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ</b>				
				Обучающийся будет:
1.	Тема 1. Вводное занятие	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь мотивацию на освоение программы;</li> <li>- знать правила техники безопасности</li> </ul>
2.	Тема 2. Знакомство со средой программирования Droneblocks	2	Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать среду программирования DroneBlocks и типы команд;</li> <li>- уметь программировать в среде DroneBlocks</li> </ul>
3.	Тема 2. Знакомство со средой программирования Droneblocks	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь применять программный код на испытательных трассах;</li> <li>- уметь применять пространственное мышление при прохождении трасс;</li> <li>- уметь работать с критериями проверки кода, обрабатывать и оформлять результаты</li> </ul>
4.	Тема 3. Обработка фото- и видеоданных. Создание тура	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать методики обработки фото- и видеоданных;</li> <li>- знать интерфейс программного обеспечения фото- и видеоредакторов</li> </ul>

5.	Тема 3. Обработка фото- и видеоданных. Создание тура	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь работать в программном обеспечении для фото- и видеообработки;</li> <li>- уметь обрабатывать отснятые фото- и видеоролики при помощи БПЛА</li> </ul>
6.	Тема 3. Обработка фото- и видеоданных. Создание тура	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь создавать тур или экскурсию</li> </ul>
<b>УГЛУБЛЕННЫЙ МОДУЛЬ</b>				
				Обучающийся будет:
7.	Тема 1. Беспилотники в геоинформатике. Режим полета DJI Mavic 2 Zoom	2	Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принципы и правила аэросъемки: настройку параметров, создание маршрута;</li> <li>- иметь возможность закрепить полученные навыки на практике в учебных и автономных полетах;</li> <li>- уметь программировать профессиональный дрон;</li> <li>- уметь применять возможности автопилота</li> </ul>
8.	Тема 2. Кейс «Аэрофотосъемка линейных объектов»	2	Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать устройство и принципы функционирования БПЛА;</li> <li>- знать основы фото- и видеосъемки с БПЛА;</li> <li>- знать принципы передачи информации с БПЛА;</li> <li>- знать программное обеспечение для обработки данных с БПЛА;</li> <li>- уметь создавать фотограмметрию - фотографирование зданий по окружности, аэрофотосъемку зданий, строений и сооружений;</li> <li>- уметь создавать макет местности в уменьшенном масштабе, строить снимаемый объект в 3D;</li> <li>- знать про тематические карты, ГИС;</li> <li>- знать про типы пространственных данных;</li> <li>- знать принципы работы, применение навигаторов</li> </ul>
9.	Тема 3. Предметное (автоматизированное) 3D-моделирование	2	Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать автоматизированное моделирование в программе Agisoft Metashape;</li> <li>- уметь создавать 3-х мерные объекты по фотоснимкам</li> </ul>
10.	Тема 3. Предметное (автоматизированное) 3D-моделирование	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать программу Blender 3D;</li> <li>- уметь создавать 3-х мерные объекты по фотоснимкам</li> </ul>

11.	Тема 3. Предметное (автоматизированное) 3D-моделирование	2	Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать программу Blender 3D;</li> <li>- уметь создавать 3-х мерные объекты по фотоснимкам</li> </ul>
12.	Тема 4. Кейс «Сборка летающего квадрокоптера»	2	Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные компоненты БПЛА;</li> <li>- уметь собирать компоненты БПЛА;</li> <li>- уметь защищать кейс</li> </ul>
<b>ПРОЕКТНЫЙ МОДУЛЬ</b>				
				Обучающийся будет:
13.	Тема 1. Введение в проектную деятельность	2	Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать понятия: проект, проектная деятельность;</li> <li>- знать жизненный цикл проекта;</li> <li>- уметь составлять план работы над проектом, распределять обязанности в команде и взаимодействовать друг с другом</li> </ul>
14.	Тема 2. Разработка проекта с использованием межквантового взаимодействия	2	Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать, как рассмотреть проблемы, решение которых невозможно без межотраслевого взаимодействия;</li> <li>- уметь собирать материал, необходимый для реализации цели проекта</li> </ul>
15.	Тема 3. Разработка проекта на актуальную тему	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь рассматривать объект с разных позиций (точек зрения);</li> <li>- уметь анализировать поставленные задачи, разрабатывать пути оптимального решения поставленных задач</li> </ul>
16.	Тема 4. Работа над проектом	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь собирать и обрабатывать информацию;</li> <li>- уметь создавать макет местности;</li> <li>- уметь создавать продукт с применением аддитивных технологий</li> </ul>
17.	Тема 4. Работа над проектом	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь создавать презентацию к защите проекта</li> </ul>
18.	Тема 5. Итоговое занятие	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основы командной работы;</li> <li>- знать алгоритм выбора темы проекта;</li> <li>- уметь создавать проектную команду;</li> <li>- уметь выступать перед публикой, отстаивать свое мнение, предлагать решение проблем, защищать свой проект</li> </ul>
	<b>Всего часов:</b>	<b>36</b>		

## 2.6. Рабочая программа воспитания

**1. Цель воспитания:** формирование у обучающихся отношения к труду как основному способу достижения жизненного благополучия человека, залогом его успешного профессионального самоопределения и ощущения уверенности в завтрашнем дне.

### 2. Виды, формы и содержание деятельности

#### *Работа с коллективом обучающихся:*

- формирование предметных (hardskills) и гибких (softskills) компетенций у обучающихся муниципальных общеобразовательных организаций, расположенных на территории Оренбургской области;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в проектной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу (селу, поселку и т.п.).

#### *Работа с родителями:*

- формирование единого образовательного пространства учреждения (работа сайта, работа групп в социальных сетях);
- информирование населения о деятельности МТ «Кванториум» в течение года (публикации в СМИ, родительские собрания);
- транслирование деятельности педагогов дополнительного образования (мастер-классы, выступления, Дни открытых дверей).

### 3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

**Результат воспитания** – обучающиеся получают знания о современном оборудовании, о современных профессиях, об их требованиях к личности, о путях продолжения образования и получения профессиональной подготовки.

#### 2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1.	Ценности научного познания	1. День открытых дверей	первая неделя заезда в агломерацию (по графику)	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения
		2. Серия видеолекций «Великая наука России»	сентябрь, январь, март, май	Формирование положительной нравственной оценки деятельности великих ученых России
		3. Научпоп «Кибернетика и искусственный интеллект» «Мирный атомщик»	ноябрь  март	Повышение привлекательности науки и заинтересованности обучающихся в научных познаниях

		4. Видеолекция «Владимир Зворыкин-пионер телевизионных технологий»	ноябрь	
		5. Научпоп «3 закона робототехники Айзика Азимова» + мастер-класс «Создание сложного робота»	февраль	
		6. Межквантовая интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?»	апрель	Демонстрация положительного опыта и результатов работы, развитие творческого и научного потенциала
2.	Духовно-нравственное	1. День матери в России (мастер-класс по изготовлению подарка с использованием аддитивных технологий)	ноябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к близким людям
		2. Акция «Нашим героям»	февраль	Воспитание патриотизма и гражданственности, чувства благодарности к защитникам Родины, а также развитие интереса к историческому прошлому своей страны
		3. Флешмоб «Помните. Через года, через века»	май	Воспитание патриотизма и гражданственности, чувства благодарности к защитникам Родины, а также развитие интереса к историческому прошлому своей страны
3.	Трудовое воспитание	1. Профориентационный квест «Будущее рядом с тобой»	последняя неделя заезда в агломерацию	Систематизация знаний, необходимых для осознанного выбора профессии, раскрытие способностей
		2. Серия мастер-классов «Витрина профессий»	сентябрь октябрь январь апрель май	обучающегося, развитие личностных качеств, формирование универсального способа решения жизненных проблем
4.	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия	1. Инструктаж по технике безопасности и охране жизни и здоровья детей	перед началом каждого модуля программы	Формирование культуры безопасного, ответственного поведения в отношении к своей жизни и здоровью
		2. Викторина «Безопасный интернет»	сентябрь	
5.	Гражданское воспитание	1. Квест «Нет коррупции»	октябрь	Формирование ценностных установок и антикоррупционного мировоззрения

		2. Онлайн-флешмоб «В единстве наша сила»	ноябрь	Формирование российской гражданской идентичности
		3. Правовая викторина «Знатоки Конституции»	декабрь	Формирование гражданско- правовой культуры
		4. «С любовью к России» Мероприятие ко Дню России	июнь	Формирование уважения к государственной символике. Знакомство с Российским флагом, с его историей, расширение кругозора в области государственной символики, воспитание патриотических чувств и гордости за родину

## 2.7. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

- собеседование.

Текущий контроль осуществляется для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- педагогическое наблюдение;
- соревнование;
- опрос;
- практическая работа.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

- решение кейса.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

- защита проектов.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- фото- и видеоматериалы;



- материалы практических работ;  
для промежуточной и итоговой аттестации:
- протоколы аттестации.

## **2.8. Оценочные материалы**

### **Входная диагностика (входной контроль)**

Форма: собеседование.

#### **Вопросы для собеседования**

1. Почему Вы выбрали направление «Геоинформационные и аэротехнологии»?
2. Есть ли у вас опыт создания какого-либо компьютерного продукта: программы, игры, сайта и т.п.?
3. Чему Вы хотите научиться на занятиях в МТ «Кванториум», как в дальнейшем использовать полученные знания?

### **Текущий контроль**

#### **Примерные вопросы для текущего контроля**

АЭРО

1. Расшифруй надпись: Turnigy Multistar 5130-350
2. Расшифруй надпись: Scorpion M-2205-2350KV
3. Чем лучше использование бесколлекторного двигателя?
4. Расшифруй цифровое обозначение пропеллера размером 10x4,5?

ГЕО

1. Что содержит программное обеспечение ГИС?
2. Какие задачи решает географическая информационная система MapInfo Professional?
3. Что такое ArcView GIS?
4. Применение ГИС в мониторинге экологии. Как это помогает в предотвращении экологических катастроф?

### **Промежуточная аттестация**

Форма: решение кейса.

Критериями оценки выполненного кейс-задания являются:

1. Теоретический уровень выполнения кейс-задания и выступления.
2. Полнота решения кейса.
3. Степень творчества и самостоятельности в подходе к анализу кейса и его решению. Доказательность и убедительность.
4. Форма изложения материала (свободная; своими словами; грамотность устной или письменной речи) и качество презентации.
5. Культура речи, жестов, мимики при устной презентации.
6. Полнота и всесторонность выводов.
7. Наличие собственных взглядов на проблему.

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

высокий уровень – 4 балла;  
 средний уровень – 2-3 балла;  
 низкий уровень – 1 балл.

Показатели результата защиты кейса:  
 высокий уровень – 25-28 баллов;  
 средний уровень – 14-24 баллов;  
 низкий уровень – 13 баллов и менее.

### Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проходит в формате публичного выступления обучающихся МТ «Кванториум» с демонстрацией результатов проделанной работы.

### Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;  
 Метапредметные умения и навыки;  
 Предметные умения и навыки;  
 Теоретическая и практическая подготовка детей.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Критерии оценивания работы над проектом, критерии оценивания «продукта» проектной деятельности, критерии оценивания презентации проектной работы (продукта) <a href="https://disk.yandex.ru/i/bLvP9-bhtK0liQ">https://disk.yandex.ru/i/bLvP9-bhtK0liQ</a>
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические	Соответствие практических умений и навыков	- низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и	Презентация результатов работы с кейсами (по выбору

умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	программным требованиям	навыков);	обучающегося). Презентация результатов работы над проектом
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
<b>Метапредметные результаты</b>			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Оценка опыта практического применения полученных навыков с помощью наблюдения. Тест-опросник «Коммуникативные и организаторские склонности» <a href="https://psytests.org/work/kosA-run.html">https://psytests.org/work/kosA-run.html</a>
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Методика «Интеллектуальная лабильность» <a href="https://ya-znau.ru/znau_sorevn/pr_zn_var/0/167">https://ya-znau.ru/znau_sorevn/pr_zn_var/0/167</a>
		- низкий	
		-средний	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.2. Учебно-коммуникативные умения: 3.2.1. Умение	Адекватность восприятия информации, идущей от	Уровни по аналогии п. 3.1.1.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
		-высокий	

слушать и слышать педагога	педагога		
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	Наблюдение
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ); - средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков) - высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше, чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне) - средний (терпения хватает больше, чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам) - высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	Наблюдение. Методика изучения социализированности подростков (разработанная М.И. Рожковым) <a href="https://infourok.ru/metodika-izucheniya-socializirovannosti-podrostkov-vybratnaya-variant-interpretacii-testa-1706062.html">https://infourok.ru/metodika-izucheniya-socializirovannosti-podrostkovvrazrabotannaya-mi-rozhkovimrasshirenny-variant-interpretacii-testa-1706062.html</a>
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их) - средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию) - высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	

4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне)
		- средний уровень (интерес периодически поддерживается самим)
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)

## 2.9. Методические материалы

### Список основной литературы

1. Астахова, Н.Л. Дроны и их пилотирование, с чего начать/Астахова Н.Л., Лукашов В.А.– СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 224 с.
2. Булат, П.В., Дудников, С.Ю., Кузнецов, П.Н. Основы аэродинамики беспилотных воздушных судов: Учебное пособие / Булат П.В., Дудников С.Ю., Кузнецов П.Н – М.: Издательство «Спутник», 2021. – 273 с.
3. Лысухо, Г.В. Квадрокоптер: динамика и управление / Лысухо Г.В., Масленников А.Л.: изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 2020. – 14 с.

### Список дополнительной литературы

1. Гэн, К. Алгоритмы стабилизации для автоматического управления траекторным движением квадрокоптера // Гэн К., Чулин Н.А. Наука и образование. МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2015. – № 5. – С. 218-235.
2. Замай, С.С. Программное обеспечение и технологии геоинформационных систем: Учебное пособие / Замай С.С., Якубайлик О.Э. – Краснояр. гос ун-т. Красноярск. – 1998. –110 с.
3. Косинов, А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.М. Берлянта — М.: изд. Научный мир, 2003. — 168 с.
4. Макаренко, А.А., Моисеева, В.С., Степанченко, А.Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу "Общегеографические

карты" / Под общей редакцией Макаренко А.А. – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 55 с.

5. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы / И.В. Мирошник. – СПб: Питер. – 2005. – 337 с.

6. Модель, системы автоматического управления беспилотным летательным аппаратом // Петров В.Ф., Барунин А.А., Терентьев А.И. Известия Тульского государственного университета. Технические науки – 2014. – № 12-2. – С. 217-225.

7. Новаковский, Б.А. Фотограмметрия и дистанционные методы изучения Земли / Б.А. Новаковский. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1997. – 204 с.

8. Понфиленок, О.В. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок [и др.]; под ред. О.В. Понфиленок. – Москва. – 2018.– 50 с.

### **Список цифровых ресурсов**

1. Автономный квадрокоптер с нуля [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/technoworks/blog/216437/> - (Дата обращения: 24.05.2024).

2. Ефимов, Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino [электронный ресурс]: «Habrahabr». – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> – (Дата обращения: 21.05.2024).

3. Классы квадрокоптеров — какие бывают и для чего используются [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://geektimes.ru/company/dronk/blog/269722/> - (Дата обращения: 17.05.2024).