

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

**«АЭРОПИЛОТИРОВАНИЕ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ  
СИСТЕМАХ»**

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	4
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	5
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	7
2.4.1.	Содержание учебного плана	9
2.5.	Рабочая программа	12
2.6.	Рабочая программа воспитания	16
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	16
2.7.	Формы контроля и аттестации	18
2.8.	Оценочные материалы	19
2.9.	Методические материалы	23

# 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 «Аэропилотирование в геоинформационных системах» рассчитана на один год обучения – 36 часов.

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

Форма обучения – очно-заочная.

### **1.1.4. Режим занятий**

Занятия проводятся один раз в неделю по 1 академическому часу.

### **1.1.5. Цель и задачи программы**

**Цель:** формирование базовых технических компетенций посредством изучения основ авиационной картографии, аэропилотирования и программирования БПЛА.

#### **Задачи:**

Воспитывающие:

– формировать интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;

– формировать установку на активное участие в решении практических задач технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность.

Развивающие:

– выявлять причинно-следственные связи при изучении процессов;

– эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Обучающие:

– формировать базовые теоретические знания в области агротехнологий и геоинформационных технологий;

– формировать навыки в моделировании 3D-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:

– проявляет интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;

– активно участвует в решении практических задач технологической и социальной направленности, способен инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность.

#### ***Метапредметные***

В результате обучения по программе обучающийся:

– умеет выявлять причинно-следственные связи при изучении процессов;

- эффективно запоминает и систематизирует информацию.

### ***Предметные***

В результате освоения программы, обучающийся:

- знает основы аэротехнологий и геоинформационных технологий;
- знает основные понятия, технические термины, связанные с процессами работы в аэротехнологиях и геоинформационных технологиях;
- знает способы применения беспилотников в образовании, экономике, промышленной сфере;
- знает требования к организации рабочего места и правила техники безопасности при работе с оборудованием.
- умеет использовать специальное программное обеспечение по программированию и 3D моделированию;
- умеет использовать специальное оборудование;
- умеет ориентироваться и передвигаться в пространстве при помощи навигации на местности, с использованием географических онлайн-сервисов;
- умеет применять аэротехнологии 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.

Срок проведения промежуточной аттестации – в период с 23 по 30 декабря.

Срок проведения итоговой аттестации – в период с 26 по 31 мая.

### 2.2. Условия формирования групп

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах. В группы принимаются обучающиеся в возрасте от 11 до 15 лет.

### 2.3. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

- компьютер;
- оборудование, обеспечивающее подключение к сети Интернет;
- программное обеспечение компьютера:
- операционная система;
- программа DroneBlocks;
- Яндекс Карты;
- программа 3D моделирования Blender;
- браузер (в составе операционных систем или др.);
- антивирусная программа;
- мультимедиа проигрыватель (в составе операционной системы или др.);
- программа интерактивного общения.

### 2.4. Учебный план

Название модуля	Название темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
1. Применение беспилотных авиационных систем в геоинформационных технологиях	<b>Вводное занятие</b>	1	1	-	Входная диагностика (собеседование)
	1. История БПЛА. Типы и классы БПЛА	1	1	-	Педагогическое наблюдение, опрос.
	2. Способы управления БПЛА. Сферы применения БПЛА	2	1	1	Опрос, практическая работа
	3. Основы аэрофотосъемки и видеосъемки. Применение беспилотных авиационных систем в геоинформационных технологиях	1	1	-	Опрос, педагогическое наблюдение

	4.Беспилотники в геоинформатике. Режим полета DJI Mavic 2	1	1	-	Опрос
	5. Знакомство со средой программирования DroneBlocks	2	1	1	Опрос, практическая работа
	6. Моделирование в программе 3D Blender	2	1	1	Педагогическое наблюдение, творческая работа
	7. Защита кейса в программе 3D Blender	2	1	1	Опрос, практическая работа, промежуточная аттестация (защита кейса)
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	
2. Инструменты и технологии в создании карт	1. Виртуальное пилотирование	2	1	1	Опрос, наблюдение, практическая работа
	2. Выполнение простых фигур пилотажа в виртуальной среде	2	1	1	Педагогическое наблюдение, практическая работа
	3. Основы авиационной картографии	2	1	1	Опрос, практическая работа
	4. Современные карты	2	1	1	Опрос, практическая работа
	5. Визуализация текстовых данных на карте	2	1	1	Опрос, практическая работа
	6. Работа с Яндекс Картами	2	1	1	Опрос, практическая работа
	7. Система ГЛОНАСС	2	1	1	Опрос, практическая работа
	8. Применение беспилотных авиационных систем в операторской работе	2	1	1	Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
	9. Аэрофотосъемки и видеосъемки на Mavic 2 Zoom	2	1	1	Педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
	10. Создание виртуальной экскурсии	2	1	1	Опрос, практическая работа
	11. Разработка и выполнение проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение, практическая работа
	<b>Итоговое занятие</b>	2	-	2	Итоговая аттестация (защита проектов)
<b>ИТОГО:</b>	<b>24</b>	<b>11</b>	<b>13</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>36</b>	<b>19</b>	<b>17</b>		



## 2.4.1. Содержание учебного плана

### **МОДУЛЬ 1. «ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ» (12 ЧАСОВ)**

#### **Вводное занятие (1 час)**

Теория (1 час): организационные вопросы. 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). Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с программой. Входная диагностика (собеседование).

#### **Тема 1. История БПЛА. Типы и классы БПЛА (1 час)**

Теория (1 час): история создания беспилотных летательных аппаратов. Применение и перспективы их использования при ведении спасательных работ. Перспективы применения беспилотников в разных областях жизнедеятельности. Мультироторные – мультикоптерные дроны. Беспилотник с неподвижным крылом. Однороторный дрон – беспилотный вертолет. Гибридные дроны. Классификация БПЛА (легкие, средние, тяжелые, сверхтяжелые).

#### **Тема 2. Способы управления БПЛА. Сферы применения БПЛА (2 часа)**

Теория (1 час): подготовка техники к полетам: алгоритм и основные этапы. Применение дронов в различных отраслях (сельское хозяйство, строительство, медицина, спасательные и военные операции).

Практика (1 час): мастер-класс «Изготовление планера». Инструменты и материалы для изготовления планера. Схема и последовательность изготовления планера.

#### **Тема 3. Основы аэрофотосъемки и видеосъемки. Применение беспилотных авиационных систем в геоинформационных технологиях (1 час)**

Теория (1 час): аэрофотосъемка. Виды аэрофотосъемки и видеосъемки. Методы аэрофотосъемки. Основы 3D моделирования местности. Референсы.

#### **Тема 4. Беспилотники в геоинформатике. Режим полета DJI MAVIC 2 (1 час)**

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

#### **Тема 5. Знакомство со средой программирования DroneBlocks (2 часа)**

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

Практика (1 час): 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 6. Моделирование в программе 3D Blender (2 часа)**

Теория (1 час): создание объекта на основе заранее отснятых референсов.

Практика (1 час): оформление результатов в программе 3D моделирования Blender.

Самостоятельное изучение:

1. Виды аэрофотосъемки и видеосъемки.
2. Профиль, анфас, панорама в программе для 3D моделирования.

### **Тема 7. Защита кейса в программе 3D Blender (2 часа)**

Теория (1 час): выбор темы и подготовка сценария, подготовка фотоматериала.

Практика (1 час): презентация результатов работы с кейсами. Воссоздание 3D модели школы, улицы, ландшафта в программе для 3D-моделирования Blender.

Промежуточная аттестация (защита кейса).

## **МОДУЛЬ «ИНСТРУМЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ КАРТ» (24 ЧАСА)**

### **Тема 1. Виртуальное пилотирование (2 часа)**

Теория (1 час): инструктаж по технике безопасности. 3D симуляторы. Режимы полетов. Инструкция по пользованию пультом.

Практика (1 час): отработка режима полета в 3D симуляторах.

### **Тема 2. Выполнение простых фигур пилотажа в виртуальной среде (2 часа)**

Теория (1 час): мастер-класс по профессиональному пилотированию. Постановка планов на дальнейшую работу.

Практика (1 час): отработка простых фигур пилотажа в 3D симуляторах.

### **Тема 3. Основы авиационной картографии (2 часа)**

Теория (1 час): навигационные элементы полета и их расчет. Определение местонахождения по солнцу и часам.

Практика (1 час): определение координат местонахождения БПЛА и высоты полета.

#### **Тема 4. Современные карты (2 часа)**

Теория (1 час): знакомство обучающихся с разновидностями данных. Условные знаки и принципы их отображения на карте; системы координат и проекции карт.

Практика (1 час): инструменты формирования карты.

#### **Тема 5. Визуализация текстовых данных на карте (2 часа)**

Теория (1 час): основы визуализации текстовых данных.

Практика (1 час): визуализация данных средствами программного обеспечения.

#### **Тема 6. Работа с Яндекс картами (2 часа)**

Теория (1 час): знакомство с Яндекс Картами.

Практика (1 час): создание карты онлайн. Нужные объекты, схема проезда, маршрут прогулки.

#### **Тема 7. Система ГЛОНАСС (2 часа)**

Теория (1 час): система ГЛОНАСС – принципы работы, история, современные системы, применение.

Практика (1 час): оформление векторной карты. Сравнение орбитальных характеристик различных спутниковых систем. Работа с ГЛОНАСС на мобильных устройствах. Сравнение интерактивных карт с бумажными. Создание собственной интерактивной карты.

#### **Тема 8. Применение беспилотных авиационных систем в операторской работе (2 часа)**

Теория (1 час): полет по системе ГЛОНАСС. Функции полетов в режимах.

Практика (1 час): определение проблемного поля. Планирование задач.

#### **Тема 9. Аэрофотосъемки и видеосъемки на Mavic 2 ZOOM (2 часа)**

Теория (1 час): освоение метода аэрофотосъемки и видеосъемки на Mavic 2 Zoom. Полет по системе ГЛОНАСС. Функции полетов в режимах. Определение проблемного поля. Планирование задач.

Практика (1 час): сценарий съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде.

#### **Тема 10. Создание виртуальной экскурсии (2 часа)**

Теория (1 час): мастер-класс «Создание интерактивного маршрута Оренбургской области».

Практика (1 час): сценарии съемки и планирование маршрута. Создание виртуальной экскурсии своего района.

#### **Тема 11. Разработка и выполнение проекта (2 часа)**

Теория (1 час): подведение итогов, выбор темы проекта.

Практика (1 час): сбор информации, подготовка материалов и основных изображений для презентации проекта.

### Тема 12. Проектная работа (2 часа)

Практика (2 часа): создание карты местности проживания на конструкторе Карт Яндекс. Итоговая аттестация (защита проектов).

Самостоятельное изучение:

1. Классификация БПЛА.
2. 3D моделирование местности проживания.
3. Выбор точки маршрута в режиме полета DSI Mavic 2.
4. Координаты местонахождения БПЛА.
5. Решение задач по темам занятий.

## 2.5. Рабочая программа

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «Аэропилотирование в геоинформационных системах» (1 год, 36 часов, автор-составитель: Сапрыкин А.С.)
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	МТ «Кванториум» по адресу г. Оренбург, проезд «Автоматики», 8
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>МОДУЛЬ 1. «ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ» (12 ЧАСОВ)</b>				
				Обучающийся будет:
1	<b>Вводное занятие</b>	<b>1</b>	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь мотивацию на освоение программы</li> <li>- знать правила техники безопасности</li> </ul>
2	Тема 1. История БПЛА. Типы и классы БПЛА (1 час)	1	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать историю создания беспилотных летательных аппаратов, применение и перспективы их использования при ведении спасательных работ;</li> </ul>

				- знать виды и классификации БПЛА и перспективы их применения в разных областях жизнедеятельности
3	Тема 2. Способы управления БПЛА. Сферы применения БПЛА	1	Теоретическое занятие	- знать алгоритм и основные этапы подготовки БПЛА к полету; - знать о применении дронов в промышленной и военной отраслях.
4.	Тема 2. Способы управления БПЛА. Сферы применения БПЛА	1	Практическое занятие	- уметь работать с инструментами и материалами для изготовления планера; - уметь применять на практике схемы и последовательность изготовления планера
5.	Тема 3. Основы аэрофотосъемки и видеосъемки. Применение беспилотных авиационных систем в геоинформационных технологиях	1	Теоретическое занятие	- знать о видах и методах аэрофотосъемки и видеосъемки; - знать об основах 3D-моделирования местности; - уметь работать с референсами
6.	Тема 4. Беспилотники в геоинформатике. Режим полета DJI Mavic 2	1	Теоретическое занятие	- знать о том, как производится аэросъемка; - уметь настраивать параметры и создавать маршрут
7.	Тема 5. Знакомство со средой программирования DroneBlocks	1	Теоретическое занятие	- знать среду программирования DroneBlocks; - знать типы команд
8.	Тема 5. Знакомство со средой программирования DroneBlocks	1	Практическое занятие	- уметь программировать в среде DroneBlocks; - иметь навыки применения программного кода на испытательных трассах; - иметь пространственное мышление при прохождении трасс; - уметь применять критерии проверки кода; - уметь обрабатывать и оформлять полученные результаты
9.	Тема 6. Моделирование в программе 3D Blender	1	Теоретическое занятие	- знать процесс создания объекта на основе заранее снятых референсов
10.	Тема 6. Моделирование в программе 3D Blender	1	Практическое занятие	- уметь оформлять результаты в программе 3D-моделирования Blender
11.	Тема 7. Защита кейса в программе 3D Blender	1	Теоретическое занятие	- уметь выбирать тему, подготавливать сценарий и фотоматериал
12	Тема 7. Защита кейса в программе	1	Практическое занятие	- иметь опыт защиты кейса на публичном выступлении

МОДУЛЬ «ИНСТРУМЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ КАРТ» (24 ЧАСА)				
				Обучающийся будет:
13.	Тема 1. Виртуальное пилотирование	1	Теоретическое занятие	- знать инструктаж по технике безопасности во время работы с БП; - знать принципы работы с 3D симуляторами; - знать режимы полетов и инструкцию по пользованию пультом
14.	Тема 1. Виртуальное пилотирование	1	Практическое занятие	- уметь совершенствовать режим полета в 3D симуляторах
15.	Тема 2. Выполнение простых фигур пилотажа в виртуальной среде	1	Теоретическое занятие	- уметь профессионально пилотировать БПЛА; - уметь составлять план работы
16.	Тема 2. Выполнение простых фигур пилотажа в виртуальной среде	1	Практическое занятие	- знать и уметь применять простые фигуры пилотажа в 3D симуляторах
17.	Тема 3. Основы авиационной картографии	1	Теоретическое занятие	- знать навигационные элементы полета и их расчет; - уметь определять местонахождение по солнцу и часам
18.	Тема 3. Основы авиационной картографии	1	Практическое занятие	- уметь определять координаты местонахождения БПЛА и высоту полета
19.	Тема 4. Современные карты	1	Теоретическое занятие	- знать разновидности данных, условные знаки и принципы их отображения на карте; - знать и уметь применять систему координат и проекций карт
20.	Тема 4. Современные карты	1	Практическое занятие	- уметь работать с инструментами формирования карт
21.	Тема 5. Визуализация текстовых данных на карте	1	Теоретическое занятие	- знать и уметь применять основы визуализации текстовых данных
22.	Тема 5. Визуализация текстовых данных на карте	1	Практическое занятие	- уметь применять визуализацию данных средствами программного обеспечения
23.	Тема 6. Работа с Яндекс Картами	1	Теоретическое занятие	- знать и уметь работать с Яндекс Картами
24.	Тема 6. Работа с Яндекс Картами	1	Практическое занятие	- уметь создавать самостоятельно карту онлайн
25.	Тема 7. Система ГЛОНАСС	1	Теоретическое занятие	- знать историю создания, принципы работы и применение системы ГЛОНАСС
26.	Тема 7. Система ГЛОНАСС	1	Практическое занятие	- уметь оформлять векторную карту; - уметь пользоваться системой ГЛОНАСС на мобильных устройствах: проводить сравнение интерактивных карт с бумажными, самостоятельно создавать собственную интерактивную карту

27..	Тема 8. Применение беспилотных авиационных систем в операторской работе	1	Теоретическое занятие	- знать о прохождении полета по системе ГЛОНАСС; - знать и применять функции полетов в режимах
28.	Тема 8. Применение беспилотных авиационных систем в операторской работе	1	Практическое занятие	- уметь определять проблемное поле; - уметь планировать задачи
29.	Тема 9. Аэрофотосъемки и видеосъемки на Mavic 2 Zoom	1	Теоретическое занятие	- знать и применять методы аэрофотосъемки и видеосъемки на Mavic 2 Zoom; - знать о прохождении полета по системе ГЛОНАСС; - уметь применять функции полетов в режимах; - уметь определять проблемное поле и планировать задачи
30.	Тема 9. Аэрофотосъемки и видеосъемки на Mavic 2 Zoom	1	Практическое занятие	- уметь составлять сценарий съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде
31.	Тема 10. Создание виртуальной экскурсии	1	Теоретическое занятие	- уметь создавать интерактивный маршрут Оренбургской области
32.	Тема 10. Создание виртуальной экскурсии	1	Практическое занятие	- уметь разрабатывать самостоятельно сценарий съемки и планирование маршрута; - уметь создавать по сценарию виртуальную экскурсию своего района
33.	Тема 11. Разработка и выполнение проекта	1	Теоретическое занятие	- уметь подводить итоги своей работы; - уметь выбирать самостоятельно тему своего проекта
34.	Тема 11. Разработка и выполнение проекта	1	Практическое занятие	- уметь собирать информацию по проекту; - уметь готовить материалы и основные изображения для презентации проекта
35.	Тема 12. Проектная работа	1	Практическое занятие	- уметь создавать карту местности проживания на конструкторе Карт Яндекса
36	Тема 12. Проектная работа	1	Практическое занятие	- иметь опыт публичного выступления по защите проекта, - уметь аргументированно отстаивать свою точку зрения; - уважать чужое мнение и корректировать свои ошибки; - уметь самостоятельно защищать свой проект
	<b>Всего часов:</b>	<b>36</b>		

## 2.6. Рабочая программа воспитания

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

**Особенности образовательного воспитательного процесса:** активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе методических подходов, лежащих в основе деятельности детских мобильных технопарков «Кванториум», обеспечивающих гармоничное развитие soft- и hard-компетенций.

### 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 мобильного технопарка «Кванториум» в течение года (публикации в СМИ);
- транслирование деятельности педагогов дополнительного образования (мастер-классы).

### 3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

**Результат воспитания** – обучающиеся проявляют интерес к саморазвитию, самостоятельности и самообразованию.

#### 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.«Робототехника и искусственный интеллект» Видеолекция ко	октябрь	Привлечение внимания обучающихся к этическим проблемам искусственного



		Дню инженера-механика в России		интеллекта
		3.Межквантовый хакатон по 3D моделированию «Будущее»	ноябрь	Развитие конструкторских способностей и творческого потенциала у детей
		3.«Выдающиеся ученые России» Видеолекция ко Дню российской науки	февраль	Формирование положительной нравственной оценки деятельности великих ученых России.
		4.Вебинар «И тут вошёл изобретатель...» ко Дню детских изобретений	январь	Повышение привлекательности науки и заинтересованности обучающихся в научных познаниях
2.	Духовно-нравственное воспитание	1.День матери в России (онлайн-мероприятие) «Рожденное любовью слово «мама»	ноябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к близким людям
		2.Создание интерактивных поздравлений в рамках Акции «#Наши защитники», «#Победа в сердце каждого»	февраль 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 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
5.	Гражданское воспитание	1.Онлайн-флешмоб «Народное творчество объединяет»	ноябрь	Формирование патриотического воспитания
		2.«И помнит мир спасенный» Онлайн-мероприятие ко Дню Победы	май	Формирование патриотического воспитания
		3.«С любовью к России»	июнь	Формирование уважения к государственной

		Мероприятие ко Дню России. Мастер-класс «Создание 2D Модели Красной площади. Печать на лазерном гравёре»		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;
- опрос;
- творческая работа;
- практическая работа.

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

Форма:

- защита 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 ГЕО/АЭРО-направление?
2. Что вы знаете о беспилотных летательных аппаратах?
3. Чему Вы хотите научиться на занятиях в МТ «Кванториум», как в дальнейшем использовать полученные знания?

### Текущий контроль

#### Примерные вопросы для текущего контроля

1. Что такое квадрокоптер?
2. Что такое электронный регулятор оборотов?
3. Что показывает Kv-rating?
4. Что обязательно нужно проверить перед вылетом?
5. Что нельзя делать во время полета?
6. Что делать сразу после приземления?
7. Что делать если квадрокоптер ударился о землю и потерял управление?

#### Примерные вопросы для текущего контроля «ГЕО»:

1. Что такое ГИС?
2. Как работает ГИС?
3. Какие вы знаете типы геоинформационных систем?
4. Из чего состоит структура ГИС?
5. Какие вы знаете задачи, которые решает ГИС?
6. Какие вы знаете области и отрасли применения ГИС?

### Промежуточная аттестация

Форма: защита 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 умения и навыки,	Соответствие практических умений и навыков программным	- низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Презентация результатов работы с кейсами (по выбору обучающегося). Презентация результатов

предусмотренные программой (по основным разделам)	требованиям	- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	работы над проектом
		- 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>Мегапредметные результаты</b>			
3. Мегапредметные 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/ko-sA-run.html">https://psytests.org/work/ko-sA-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_znvar/0/167">https://ya-znau.ru/znau_sorevn/pr_znvar/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 слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии п. 3.1.1.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
		-высокий	

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-podrostkovrazrabotannaya-mi-rozhkovimrasshirenniy-variant-interpretacii-testa-1706062.html">https://infourok.ru/metodika-izucheniya-socializirovannosti-podrostkovrazrabotannaya-mi-rozhkovimrasshirenniy-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)

## 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: 17.05.2024).
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: 21.05.2024).