

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

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

СОГЛАСОВАНО

Методическим советом

ГАУ ДПО ИРО ОО

Протокол №71 от 25.08. 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГАУ ДПО ИРО ОО

\_\_\_\_\_ Н.Б. Макарец

Приказ № 236 от 25.08.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

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

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Адресат программы: 11-18 лет

Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:

Сапрыкин Антон Сергеевич,

педагог дополнительного образования

Оренбург, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1.1.	Направленность программы	3
1.1.2.	Уровень освоения программы	4
1.1.3.	Актуальность программы	5
1.1.4.	Отличительные особенности программы	5
1.1.5.	Адресат программы	6
1.1.6.	Объем и сроки освоения программы	6
1.1.7.	Формы организации образовательного процесса	6
1.1.8.	Режим занятий	7
1.2.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	7
1.3.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	8
1.3.1.	Учебно-тематический план	8
1.3.2.	Содержание учебно-тематического плана	9
1.4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	11
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	12
2.1.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	12
2.2.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
2.2.1.	Условия набора в творческое объединение	12
2.2.2.	Условия формирования групп	12
2.2.3.	Кадровое обеспечение	12
2.2.4.	Материально-техническое обеспечение	13
2.2.5.	Рабочая программа	13
2.2.6.	Рабочая программа воспитания	13
2.2.7.	Календарный план воспитательной работы	15
2.3.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ	16
2.4.	ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	17
2.5.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	20
	ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ	24
	ПРИЛОЖЕНИЯ	26
	<i>Приложение 1. Оценочные и диагностические материалы</i>	26

# I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1.1. Направленность программы

Программа имеет техническую направленность.

Она ориентирована на:

- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- обеспечение необходимых условий для вовлечения детей в создание искусственно-технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы;
- содействие в приобретении навыков в области обработки материалов, электротехники и электроники, системной инженерии, цифровизации, работы с большими данными;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в освоении языков программирования, машинного обучения, автоматизации, технологического предпринимательства;
- формирование у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989);
- 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 Российской Федерации от 29.05.2017 № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» (2018-2027 годы);
- Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Приказ Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (в ред. от 15.05.2023 г.);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями,

осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– Приказ Министерства просвещения России 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» (в ред. от 21.04.2023 г.);

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.04.2017 № ВК01232/09 «О направлении методических рекомендаций (Методические рекомендации по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей)»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Государственная Программа 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» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

– 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 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

– Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 г. № 921-пп «Об утверждении государственной программы «Развитие системы образования Оренбургской области».

### **1.1.2. Уровень освоения программы**

Программа имеет базовый уровень усвоения.

### **1.1.3. Актуальность программы**

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.

Программа актуальна с точки зрения решения задач, поставленных государством в сфере технического образования, развития науки и техники. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование геоинформационных технологий немислимо без участия квалифицированных и увлечённых специалистов, в связи с этим данная программа актуальна тем, что помогает реализовать потребности и интересы обучающихся, которые интересуются современными геоинформационными технологиями и аэротехнологиями.

Данная программа направлена на получение знаний по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений, а также знакомство с современной технологией беспилотных летательных аппаратов, получение знаний и опыта по конструированию, моделированию, программированию и управлению беспилотными летательными аппаратами, реализацию групповых проектов.

### **1.1.4. Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью программы является реализация её в сетевой форме, как интеграция дополнительного и общего образования. В основе программы лежит Геоквантум: тулkit (методические материалы, автор – Быстров А.Ю.) и Аэроквантум: тулkit (методические материалы, автор – Фоменко А.). Данная программа отличается от предложенных адаптацией тематик с учётом особенностей реализации программ в мобильном технопарке «Кванториум»: последовательное ознакомление обучающихся с возможностями беспилотных авиационных систем и геоинформационных технологий, существующих на рынке, и формирование начальных знаний и навыков для воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Новизна программы заключается в реализации модели дополнительного образования для обучающихся, проживающих в сельской местности и малых городах Оренбургской области, в виде передвижного автокомплекса мобильный технопарк «Кванториум».

Форма организации содержания программы – модульная. Настоящая программа отличается модульной и кейсовой системой обучения, проектной деятельностью обучаемого. В модульную систему обучения входят вводный, углубленный, проектный модули, которые в свою очередь содержат кейсы, ориентированные на получение базовых компетенций в сфере геоинформационных технологий и аэротехнологий.

Программа «Геоинформационные технологии (Гео)/«Аэротехнологии

(Аэро)» имеет профессионально-ориентированный компонент и направлена на решение профориентационных задач, обеспечивая возможность приобретения обучающимися знаний в сфере геоинформационных технологий и аэротехнологий и умения применять их при решении различных инженерных задач, повышая интерес обучающихся к выбранному направлению.

### **1.1.5. Адресат программы**

Программа ориентирована на обучающихся в возрасте 11-18 лет.

#### **Возрастные особенности группы**

Содержание программы рассчитано для обучающихся в возрасте 11–18 лет, учитывая возрастные и психологические особенности подростков, определяя выбор форм проведения занятий.

Подростки данной возрастной группы отличаются стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия, задания соревновательного характера, совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий подростка не только со стороны старших, но и со стороны сверстников. Подросток стремится завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место в коллективе.

Личностно-ориентированный подход в сочетании с групповыми и командными формами работы позволяет наиболее широко раскрыть творческий потенциал обучающихся, создать условия для их личностного развития, формирования начального профессионального самоопределения.

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

Объем программы составляет 36 часов.

Срок освоения программы – один год.

### **1.1.7. Формы организации образовательного процесса**

Форма обучения – очно-заочная.

При необходимости реализация программы возможна с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Форма организации образовательного процесса – индивидуальные, групповые занятия.

Формы организации занятий при очном обучении – лекция, практическое занятие, комбинированное занятие, мастер-класс, занятие-игра, конкурс, викторина, мозговой штурм, экскурсия.

Формы организации занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения: онлайн-беседа, онлайн-лекция, онлайн-практикум, видеолекция, онлайн-мастер-класс и др.

### **1.1.8. 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.

### **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель:** развитие инженерных компетенций обучающихся посредством включения в активную проектную деятельность.

**Задачи:**

**Воспитывающие:**

- воспитывать положительное отношение к труду, людям, технологической среде, чувство гордости за достижения отечественной науки и техники;
- формировать навыки планирования карьеры;
- формировать ответственное и бережное отношение к собственному здоровью, к окружающей среде.

**Развивающие:**

- развивать у обучающихся современные компетенции и навыки АЭРО/ГЕОинформационной грамотности;
- формировать критическое и креативное мышление;
- развивать психологические качества личности: любознательность, инициативность, трудолюбие, волю, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний;
- развивать умение работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами.

**Обучающие:**

- формировать базовые теоретические знания в области аэродинамики и геоинформационных технологий;
- формировать алгоритм планирования и этапов реализации проекта;
- формировать навыки в моделировании 3D-объектов;
- формировать навыки аэрофотосъемки местности и отдельных объектов;
- формировать навыки ориентирования и навигации на местности, с использованием географических онлайн-сервисов.

## 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1.3.1. Учебно-тематический план

Название модуля	Название темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
<b>Вводный</b>	Вводное занятие	2	2	0	Входная диагностика (собеседование)
	Кейс «Аэрофотосъемка линейных объектов»	6	2	4	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
	Предметное (автоматизированное) 3D-моделирование	4	2	2	Педагогическое наблюдение, презентация результатов кейса
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>Углубленный</b>					
	Знакомство со средой программирования DroneBlocks	4	1	3	Педагогическое наблюдение, соревнование, беседа, практическая работа
	Беспилотники в геоинформатике. Режим полета DGI Mavic 2 Zoom	4	2	2	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
	Обработка фото- и видеоданных. Создание тура	4	2	2	Педагогическое наблюдение, промежуточная аттестация (презентация результатов кейса)
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
<b>Проектный</b>	Введение в проектную деятельность	2	1	1	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа
	Разработка проекта с использованием межквантового взаимодействия	2	1	1	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
	Разработка проекта на актуальную тему	2	-	2	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
	Работа над проектом	4	-	4	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
	Итоговое занятие	2	-	2	Педагогическое наблюдение, итоговая аттестация (защита проекта)
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	



### 1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

#### ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ (12 ЧАСОВ)

##### **Тема 1. Вводное занятие (2 часа)**

Теория (2 часа): знакомство с программой. Инструктаж по технике безопасности. История возникновения летательных аппаратов и их применение. Входная диагностика (собеседование).

##### **Тема 2. Кейс «аэрофотосъемка линейных объектов» (6 часов)**

Теория (2 часа): устройство и принципы функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъемки с БПЛА, принципы передачи информации с БПЛА, программное обеспечение для обработки данных с БПЛА.

Практика (4 часа): 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 (4 часа)**

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

Практика (2 часа): создание 3-х мерных объектов по фотоснимкам.

#### УГЛУБЛЕННЫЙ МОДУЛЬ (12 ЧАСОВ)

##### **Тема 1. 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 2. Беспилотники в геоинформатике. Режим полета dgi mavic 2 zoom (4 часа)**

Теория (2 часа): аэросъемка: настройка параметров, создание маршрута.

Практика (2 часа): закрепление полученных навыков на практике, учебные полеты. Программирование профессионального дрона. Изучение возможностей автопилота. Автономные полеты.

### **Тема 3. Обработка фото- и видеоданных. Создание тура (4 часа)**

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

Практика (2 часа): знакомство с программным обеспечением для фото- и видеообработки. Обработка отснятых при помощи БПЛА фото- и видеороликов. Создание тура или экскурсии.

## **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, 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.

#### **1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трем компонентам: *предметный, метапредметный и личностный*, что позволяет определить динамическую картину развития обучающегося.

##### ***Личностные***

В результате обучения по программе обучающийся:

- имеет положительное отношение к труду, людям, технологической среде, чувство гордости за достижения отечественной науки и техники;
- проявляет навыки планирования карьеры;
- проявляет ответственное и бережное отношение к собственному здоровью, к окружающей среде.

##### ***Метапредметные***

В результате обучения по программе обучающийся:

- имеет современные компетенции и навыки АЭРО/ГЕОинформационной грамотности;
- имеет критическое и креативное мышление;
- имеет психологические качества личности: любознательность, инициативность, трудолюбие, волю, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний;
- умеет работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами.

##### ***Предметные***

В результате обучения по программе обучающийся:

**знает:**

- геоинформационные технологии и аэротехнологии;
- алгоритм планирования и этапы реализации проекта;

**умеет:**

- применять навыки в моделировании 3D-объектов;
- применять навыки аэрофотосъемки местности и отдельных объектов;
- применять навыки ориентирования и навигации на местности с использованием в работе географических онлайн-сервисов.

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

### **2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Начало занятий – 01 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

Количество учебных недель – 36.

Количество учебных занятий – 18.

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

Каникулы – 1 июня-31 августа.

Промежуточная аттестация проводится по окончанию углубленного модуля в соответствии с графиком выездов МТ «Кванториум».

Итоговая аттестация проводится по окончанию проектного модуля в соответствии с графиком выездов МТ «Кванториум».

### **2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **2.2.1. Условия набора в творческое объединение**

На обучение по программе принимаются обучающиеся в возрасте от 11 до 18 лет, проживающие в сельской местности и малых городах Оренбургской области.

Основным критерием для зачисления являются желание и склонности обучающегося к занятиям избранным видом деятельности и отсутствие медицинских противопоказаний.

#### **2.2.2. Условия формирования групп**

Обучающиеся делятся на группы (11–13 и 14–18), содержание модуля при этом остаётся одинаковым. Варьироваться может лишь используемое для занятий оборудование и сложность самих заданий (исходя из уровня знаний обучающихся), которые при этом не выходят за рамки содержания программы.

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

#### **2.2.3. Кадровое обеспечение**

К реализации программы допускается компетентный в технической области специалист с педагогическим образованием по специальности «География», «Математика», «Информатика», «Физика», «Астрономия» или специалист «Инженерное дело, технологии и технические науки», имеющий навыки работы со специальным оборудованием с соответствующим профилю направления, первой или высшей квалификационной категории. Педагог должен обладать знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, иметь высокий личностный и

культурный уровень, творческий потенциал, владеть знаниями и умениями в рамках программы, уметь строить отношения с обучающимися на принципах сотрудничества.

#### **2.2.4. 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 парты и стулья, шкафы, стеллажи.

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

Информационное обеспечение – использование сети Интернет.

Специальное оборудование:

1. Квадрокоптер DJI Ryze Tello
2. Квадрокоптер 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 COEX Клевер 4 Code
7. Видеопроектор
8. Трасса для прохождения полетов квадрокоптеров.

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

Особая наградная продукция, сертификаты, сувениры, дипломы.

Для реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- персональный компьютер педагога с установленными приложениями необходимыми для организации онлайн-занятий;
- персональные компьютеры для выхода обучающихся в интернет с установленными приложениями, необходимыми для участия в онлайн-занятиях.

#### **2.2.5. Рабочая программа**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геоинформационные технологии (Гео)»/«Аэротехнологии (АЭРО)» включает в себя одноименную рабочую программу.

#### **2.2.6. 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.

Мобильный технопарк «Кванториум» – инновационная площадка, где созданы условия для реализации актуальных образовательных задач в рамках национальных проектов «Образование», «Успех каждого ребенка», развития научно-технической, исследовательской и проектной деятельности, увеличения внимания к моделированию, конструированию.

Занимаясь в МТ «Кванториум» обучающиеся получают возможность получить новые знания, развивать компетенции для воплощения в жизнь современных образовательных идей и технологий, реализовать новые возможности, творческие замыслы, интересы, способности, что способствует социализации вступающего в жизнь человека, самоопределению его как личности, пониманию им своего места в обществе. Реализация проектной и исследовательской деятельности, решение кейсов, моделирование, конструирование и прогнозирование результатов у обучающихся МТ «Кванториум» формирует основы инженерного, проектного, исследовательского мышления.

В каникулярное время обучающиеся принимают участие в профильных сменах в загородных образовательных центрах, где организуется активная деятельность под руководством педагогов-наставников. По завершению программы у ребят рождается инженерный продукт. Такое обучение дает возможность самостоятельно познакомиться с интересующим направлением и получить знания, навыки работы в различных программах, реализации собственных идей при создании продукта. В рамках профильных смен создаются условия для самореализации детей, достижения ими состояния успешности через приобщение к науке, культуре, здоровому образу жизни.

## **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, 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, знаменитых российских ученых, о требованиях к творческой гармонично развитой личности, о путях продолжения образования и получения профессиональной подготовки.

#### 2.2.7. 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 Дню инженера-механика в России	октябрь	Привлечение внимания обучающихся к этическим проблемам искусственного интеллекта
		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
		5.Межквантовый хакатон по 3D моделированию «Будущее»	март	Развитие конструкторских способностей и творческого потенциала у детей
		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 (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	последняя неделя заезда	Систематизация знаний, необходимых для

		рядом с тобой»	в агломерацию	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» Мероприятие ко Дню России. Мастер-класс «Создание 2D Модели Красной площади. Печать на лазерном гравёре»	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

### 2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

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

Формы:

- собеседование.

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

Формы:

- педагогическое наблюдение;
- опрос;
- беседа;
- практическая работа;
- презентация результатов кейса;
- соревнование.



Промежуточная аттестация (промежуточный контроль) проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Формы:

- презентация результатов кейса.

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

Формы:

- защита проектов.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- видео- и фотоматериалы;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

## 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ И 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)	Тесты и методики на определение степени сформированности мышления обучающихся <a href="https://nsportal.ru/shkola/matematika/library/2018/12/02/testy-i-metodiki-na-opredelenie-stepeni-sformirovannosti">https://nsportal.ru/shkola/matematika/library/2018/12/02/testy-i-metodiki-na-opredelenie-stepeni-sformirovannosti</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, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Презентация результатов работы с кейсами (по выбору 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. - низкий -средний -высокий	Методика «Интеллектуальная лабильность» <a href="https://ya-znau.ru/znau_sorevn/pr_zn">https://ya-znau.ru/znau_sorevn/pr_zn</a>
3.1.3. Умение осуществлять учебно-	Самостоятельность в учебно-исследовательской	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	

исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	работе	-средний -высокий	<a href="#">_var/0/167</a>
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. - низкий -средний -высокий	Наблюдение
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)	Успенским) <a href="https://psychiatry-test.ru/test/gotovnost-k-vyboru-professii/">https://psychiatry-test.ru/test/gotovnost-k-vyboru-professii/</a>
		- 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)	

## 2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Методы обучения по программе

При реализации данной программы особое значение имеют следующие методы обучения по характеру познавательной деятельности обучающихся (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин):

— объяснительно-иллюстративный (информационно-рецептивный) – при изучении нового материала, выполнение практических работ, ликвидации пробелов знаний по пройденному материалу;

— репродуктивный – при отработке навыков работы по заданному алгоритму с оборудованием;

— проблемное изложение – при изучении нового материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, закреплении пройденного материала, при организации проектной деятельности;

— частично-поисковый (эвристический) – при изучении нового материала, закреплении пройденного материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности;

— исследовательский – при изучении нового материала, закреплении пройденного материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности.

Все многообразие применяемых в ходе реализации программы методов можно объединить в следующие группы:

1. Словесные методы обучения;
2. Методы практической работы: графические работы (составление таблиц, схем, диаграмм, графиков, чертежей, составление структурно логических схем, заполнение матриц, работа с картами);
3. Метод наблюдения: запись наблюдений, зарисовка;
4. Исследовательские методы: сбор данных, их обработка, работа с техническими устройствами;
5. Метод проблемного обучения: проблемное изложение материала, выделение противоречий данной проблемы, эвристическая беседа; самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы обучающимися, поиск и отбор аргументов, фактов, доказательств, самостоятельный поиск ответа на поставленную проблему;
6. Проектно-конструкторские методы: разработка проектов, моделирование ситуации, создание новых способов решения задачи, создание моделей, конструкций, проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел;
7. Наглядный метод обучения: наглядные материалы; схемы, чертежи; демонстрационные материалы: модели; видеоматериалы;
8. Использование на занятиях активных методов познавательной деятельности: мозговая атака, викторина.

Использование различных методов не остается постоянным на протяжении учебного процесса, интенсивность применения методов зависит от контингента обучающихся, поставленных целей и задач конкретного занятия.

### **Педагогические технологии**

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технология группового обучения – для организации совместных действий, коммуникаций, общения, взаимопонимания и взаимопомощи;
- технология дифференцированного обучения – применяются задания различной сложности в зависимости от интеллектуальной подготовки обучающихся;
- технология эдьютейнмент – для воссоздания и усвоения обучающимися изучаемого материала, общественного опыта и образовательной деятельности;
- технология проблемного обучения – для творческого усвоения знаний, поэтапного формирования умственных действий, активизации различных операций мышления;
- технология проектной деятельности – для развития исследовательских умений; достижения определенной цели; решения

познавательных и практических задач; приобретения коммуникативных умений при работе в группах;

- информационно-коммуникационные технологии – применяются для расширения знаний, выполнения заданий, создания и демонстрации презентаций на занятиях, проведения диагностики и самодиагностики.

- технология решения изобретательских задач – применяется для развития системного диалектического мышления (сильного мышления) и творческого потенциала обучающихся, самостоятельного поиска и получения нужной информации при решении поставленных задач;

- кейс-технология – применяется для усвоения новых знаний и формирования умений через активную самостоятельную деятельность при решении заданной проблемы.

При организации работы с постоянной разновозрастной группой следует учитывать возрастные особенности каждой группы обучающихся. При работе в разновозрастной группе существует ряд особенностей. При организации процесса обучения такой группы можно выделить три вида организации деятельности:

1. Поэтапная деятельность.
2. Совместная деятельность.
3. Отдельная деятельность.

При поэтапной деятельности обучающиеся разных возрастов постепенно включаются в работу. Так при поэтапной организации совместной деятельности занятие начинается с более младших членов группы, которые сообщают уже накопленные знания по определенной теме, затем подключаются старшие обучающиеся, дополняя и корректируя работу – выступая с позиции эксперта.

Использование совместной деятельности возможно при изучении незнакомой или малознакомой темы, работе над совместным творческим заданием или проектом.

При отдельной деятельности используется групповая организация обучающихся по разным видам познавательно-развивающей деятельности с разным по уровню сложности содержанием. Данный тип организации деятельности наиболее эффективен во время творческой работы.

При организации работы группы с разным уровнем подготовки детей целесообразно использовать кейсы разного уровня ограничений (1-3). Уровни ограничений выстраивают задачи кейса по сложности и самостоятельности выполнения обучающимися. Так, к ограничениям 1 уровня относятся задачи, включающие повторение опыта по образцу и известному алгоритму. Ограничения 2 уровня предполагают проведение опыта или несложного эксперимента по аналогии с известными, с изменением параметров или условий. Ограничения 3 уровня предполагают внесение значительных изменений в условия проведения эксперимента или опыта от изначальных, или его адаптацию под конкретные заданные условия.

По форме проведения занятий могут использоваться самые различные формы, с учетом особенностей конкретной разновозрастной группы,

установленных социальных связей, сформированности коллектива, эмоционального фона и др. Максимальное разнообразие видов деятельности, неформальность структуры, ориентация на индивидуальные интересы и склонности обучающихся – важные принципы организации работы, создающие для каждого обучающегося возможность реализовать и утвердить себя, пережить чувство успеха, ощутить полезность, уверенность в собственных силах.

### **Информационные, дидактические материалы к занятиям**

Теоретический материал:

- Инструкции по офисным программам;
- Книга «Аэродинамика и самолетостроение», авторы: В.В. Бирюк, Е.В.

Благин, Ю.Д. Лысенко, Д.А. Угланов.

Дидактический материал:

- презентация по теме «Архитектура ПЭВМ»
- презентация по теме «Программное обеспечение»
- презентация по теме «Мой офис»
- презентация по теме «Электроника и схемотехника»
- обучающий фильм «Знакомство с Аэро/Геоинформационными

технологиями» <https://youtu.be/uuOcxbd7klc>

Наглядные пособия, дидактические и раздаточные материалы: раздаточный материал к занятиям, в том числе, материалы кейсов.

### **Техника безопасности**

Изучение вопросов безопасности труда организуется и проводится на всех стадиях образовательного процесса с целью формирования у обучающихся сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих.

Обучение обучающихся в виде инструктажей с регистрацией в журнале учета работы педагога дополнительного образования в творческом объединении по правилам безопасности проводится перед началом всех видов деятельности:

- теоретические и практические занятия;
- занятия общественно-полезным трудом;
- экскурсии, походы;
- соревнования;
- массовые мероприятия.

## ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

### Список основной литературы

1. Фоменко, А. Аэроквантум тулжит / А.Фоменко. – М.: ФНФРО, 2019. – 154 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.
9. Развитие технологии интеллектуального управления для создания перспективных образцов ВВТ на базе новых средств комплексной автоматизации проектирования / И.М. Макаров [и др.] // Известия ЮФУ Технические науки. – 2013.– № 3.– С. 7-14.

### Список цифровых ресурсов

1. Автономный квадрокоптер с нуля [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/technoworks/blog/216437/> - (Дата обращения: 18.05.2023).
2. Белинская, Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета / Молодежный научно-технический вестник // Ю.С. Белинская. – МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журнал. – 2013. – №4. – Режим доступа:



<http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>. - (Дата обращения: 21.05.2023).

3. Гурьянов, А.Е. Моделирование управления квадрокоптером / Инженерный вестник // А.Е. Гурьянов. – МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. – 2014. – №8. – Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> - (Дата обращения 21.05.2023).

4. Ефимов, Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino [электронный ресурс]: «Habrahabr». – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> – (Дата обращения: 21.05.2023).

5. Канатников, А.Н. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости /Наука и образование // А.Н. Канатников, А.П. Крищенко, С.Б. Ткачев // МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Электрон. журн. – 2012. – №3. – Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>. - (Дата обращения: 21.05.2023).

6. Классы квадрокоптеров — какие бывают и для чего используются [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://geektimes.ru/company/dronk/blog/269722/> (Дата обращения: 21.05.2023).

7. Основы аэродинамики и динамики полета [электронный ресурс]: «Reaa». – Режим доступа: [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf). - (Дата обращения 21.05.2023).

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### Оценочные и диагностические материалы

*Входной контроль. Вопросы для собеседования:*

1. Почему Вы решили продолжить обучение в ГЕО/АЭРО-направление?
2. Какой опыт создания какого-либо компьютерного продукта показался вам наиболее привлекательным?
3. Чему Вы хотите научиться на занятиях в МТ «Кванториум», как в дальнейшем использовать полученные знания?

*Промежуточный контроль. Презентация результатов 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.

#### **Критерии оценивания**

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

низкий уровень (1 балл);

средний уровень (2-3 балла);

высокий уровень (4 балла).

Показатели результата защиты кейса:

низкий уровень – 7-13 баллов;

средний уровень – 14-21 баллов;

высокий уровень – 22-28 баллов.

*Текущий контроль проводится на каждом занятии в форме педагогического наблюдения и опроса.*

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?

*Итоговая аттестация. Презентация и защита проектов*

## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

### 1 ЭТАП: подготовительный

- Выбор темы: направление темы проекта, его обоснование;
- определение совместно с педагогом необходимого объема знаний, умений и навыков для осуществления проекта;
- составление обучающимся с помощью педагога плана работы в реализации проекта;
- определение необходимых материальных и финансовых затрат для изготовления проекта.

### 2 ЭТАП: конструкторский

- рассмотрение нескольких возможных вариантов выполнения проекта, выбор из них оптимального;
- сбор и обработка требуемой информации по проделанной работе в ДО, литературным источникам;
- разработка соответствующей документации, подготовка необходимых материалов, оборудования, инструментов;

### 3 ЭТАП: технологический

- выполнение обучающимися проекта с учетом требований технологии и дизайна, текущий контроль и корректировка его деятельности педагогом;
- соблюдение правил техники безопасности.

### 4 ЭТАП: заключительный

- самооценка качества выполненной работы;
- оценка работы обучающимися и педагогом.

## ОФОРМЛЕНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

### 1. Название ОО.

Название работы.

ФИО автора (авторов).

ФИО руководителя.

### 2. Проблема, которую решает проект.

### 3. Цель проекта.

**Проблема:** на решение какой проблемы из реальной жизни направлен Ваш проект. Опишите простыми словами ситуацию, в которой возникает эта проблема.

**Цель:** Опишите кратко цель вашего проекта. Зачем и что вы хотите получить?

Создать программу на языке программирования Python...

На описание 1-2 слайда.

При необходимости здесь и далее прикладывайте картинки, блок-схемы, таблицы и т. д.

1. Общее описание проекта.

Кратко (1-3 предложения) опишите, что вы в целом хотите сделать.

Мы (я) создал(ли) программу в векторном редакторе «\_\_\_\_\_». Так как я сдавал ОГЭ по \_\_\_\_\_, я знаю насколько сложно \_\_\_\_\_.

Данное приложение поможет в усвоении информации об \_\_\_\_\_.

1. Постановка задачи проекта.

Опишите, ЧТО вы хотите сделать для решения имеющейся проблемы, но не КАК. То есть опишите основные блоки, из которых состоит ваш проект. Ограничьте описание 4 основными и важными блоками.

Пример:

1. Найти в Интернете информацию об аналогах вашей программы.

2. Изучить информацию о \_\_\_\_\_

3. Если не удалось найти наглядное представление \_\_\_\_\_, то найти его текстовое описание

4. Создать интерактивную программу в среде для блочного программирования.

2. Результаты проекта.

Что вы сделали? Что у вас получилось? Фото с описанием.

3. Трудности в реализации проекта.

Перечислите элементы проекта, которые, по вашему мнению, вызывают наибольшие трудности (например, по которым у вас не хватает знаний). Если вы видите какие-то возможные пути решения, опишите их.

Пример:

1 проблема: при создании проекта заключались в сложности нахождения фотографий \_\_\_\_\_. После нахождения фотографий и описаний всех \_\_\_\_\_, все создание происходило в программе блочного программирования \_\_\_\_\_.

2 проблема: малое знание \_\_\_\_\_.

4. Перспективы проекта.

По вашему мнению, каковы перспективы дальнейшего развития проекта?

Пример:

Представленный проект является самостоятельным продуктом, не имеющим аналогов. Приложение просто в использовании, поэтому не составит труда пользоваться данной разработкой.

Вся информация структурирована, поэтому занимающемуся не придется искать информацию в Интернете. Дальнейшее развитие проекта заключается \_\_\_\_\_. А также дальнейшее распространение приложения в Интернете.

5. Вывод.

## Выводы по выполненной работе. Что было сделано?

### Критерии оценивания работы над проектом

№ п/п	Критерии	Содержание критерия оценки	Кол-во баллов
1	<b>Актуальность проекта</b>	Обоснованность проекта в настоящее время, которая предполагает разрешение имеющихся по данной тематике противоречий	От 0 до 1
2	<b>Самостоятельность</b>	Уровень самостоятельной работы, планирование и выполнение всех этапов проектной деятельности самими обучающимися, направляемые действиями координатора проекта без его непосредственного участия	От 0 до 1
3	<b>Проблемность</b>	Наличие и характер проблемы в проектной деятельности, умение формулировать проблему, проблемную ситуацию	От 0 до 2
4	<b>Содержательность</b>	Уровень информативности, смысловой емкости проекта	От 0 до 2
5	<b>Научность</b>	Соотношение изученного и представленного в проекте материала, а также методов работы в данной научной области по исследуемой проблеме, использование терминов и оперирование ими	От 0 до 2
6	<b>Работа с информацией</b>	Уровень работы с информацией, способа поиска новой информации, способа подачи информации - от воспроизведения до анализа	От 0 до 2
7	<b>Системность</b>	Способность рассматривать все явления, процессы в совокупности, выделять обобщенный способ действия и применять его при решении задач в работе	От 0 до 2
8	<b>Интегративность</b>	Связь различных областей знаний	От 0 до 1
9	<b>Коммуникативность</b>	Умение верно передавать информацию, свои мысли.	От 0 до 1

#### Уровни:

низкий – 0-9 баллов;

средний – 10-12 баллов;

высокий – 13-14 баллов.

### Критерии оценивания «продукта» проектной деятельности

№ п/п	Критерии	Содержание критерия оценки	Кол-во баллов
1	<b>Полнота реализации проектного замысла</b>	Уровень воплощения исходной цели, требований в полученном продукте, все ли задачи оказались решены);	От 0 до 1
2	<b>Соответствие контексту проектирования</b>	Насколько полученный результат экологичен, т. е. не ухудшит ли он состояние природной среды, здоровье людей, не внесет ли напряжение в систему деловых (межличностных) отношений, не начнет ли разрушать традиции воспитания, складывавшиеся годами	От 0 до 1
3	<b>Соответствие культурному</b>	проект как «бросок в будущее» всегда соотносится с внесением неких преобразований в окружающую	От 0 до 1

	<b>аналогу, степень новизны</b>	действительность, с ее улучшением. Для того чтобы оценить сделанный в этом направлении вклад, необходимо иметь представление о соответствующем культурном опыте	
4	<b>Социальная (практическая, теоретическая) значимость</b>	Проект направлен на важные социальные изменения в сообществе. Теоретическая значимость состоит в систематизации учебно-методической, специальной литературы по проблеме исследования. Практическая значимость заключается в наличии научно обоснованного и апробированного в результате практической (экспериментальной) работы содержания деятельности обучающегося.	От 0 до 3
5	<b>Эстетичность</b>	Красота, гармоничность.	От 0 до 1
6	<b>Потребность дальнейшего развития проектного опыта</b>	Некий предметный результат, если он оказался социально значимым, требует продолжения и развития. Выполненный по одному предмету учебный проект обычно порождает множество новых вопросов, которые лежат уже на стыке нескольких дисциплин	От 0 до 1

**Уровни:**

низкий – 0-4 балла;  
 средний – 5-6 баллов;  
 высокий – 7-8 баллов.

**Критерии оценивания презентации проектной работы (продукта)**

№ п/п	Критерии	Содержание критерия оценки	Кол-во баллов
1	<b>Качество доклада</b>	Композиция, полнота представления работы, подходов, результатов; аргументированность и убежденность	От 0 до 2
2	<b>Объем и глубина знаний по теме или предмету</b>	Эрудиция, наличие межпредметных (междисциплинарных) связей	От 0 до 2
3	<b>Полнота раскрытия выбранной тематики исследования при защите;</b>		От 0 до 1
4	<b>Представление проекта</b>	Культура речи, манера, использование наглядных средств, чувство времени, импровизационное начало, держание внимания аудитории	От 0 до 1
5	<b>Ответы на вопросы</b>	Полнота, аргументированность, логичность, убежденность, дружелюбие	От 0 до 1
6	<b>Деловые и волевые качества докладчика</b>	Деловые и волевые качества докладчика (умение принять ответственное решение, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность)	От 0 до 2
7	<b>Правильно оформленная презентация</b>		От 0 до 1

**Уровни:**

низкий – 0-6 баллов;  
 средний – 7-8 баллов;  
 высокий – 9-10 баллов.