

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Департамент Смоленской области по образованию и науке**  
**Управление образования и молодежной политики**  
**Администрации города Смоленска**  
**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**  
**«Средняя школа № 33» города Смоленска**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель кафедры

\_\_\_\_\_  
[\_\_\_\_\_]

Протокол № \_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора

\_\_\_\_\_  
[\_\_\_\_\_]

**ПРИНЯТО**

Решение педагогического  
совета МБОУ «СШ № 33»

Протокол № \_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор  
МБОУ «СШ № 33»

\_\_\_\_\_  
[Жойкин С.А.]

Приказ № \_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ПРОЕКТ**  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕАЗВИАЮЩЕЙ**  
**ПРОГРАММЫ НАПРАВЛЕНИЯ ГЕОКВАНТУМ**  
**НА УРОВНЕ НОО**

Уровень программы: ознакомительный  
Возраст обучающихся: 8- 12 лет  
(младшая группа)  
Срок реализации 1 год

Составитель (разработчик):  
Давыдовская А.Ю.

**Лист изменений и дополнений к  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Геоквантум»**

<b>Дата</b>	<b>Вносимые изменения и дополнения</b>

**«Согласовано»**

**Заведующий структурным подразделением** \_\_\_\_\_

**Методист** \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН .....	13
3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА .....	14
4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ .....	17
5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	21
6. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	28

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геоквантум» (далее - Программа) имеет **техническую направленность**.

Данная программа разработана на основе:

- принципов, утвержденных Конвенцией ООН о правах ребенка;
- дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Геоквантум»

### **Новизна**

Новизна программы обусловлена тем, что работа над задачами в рамках проектной деятельности формирует новый тип отношения в системе «природа - общество - человек - технологии», определяющий обязательность экологической нормировки при организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества.

Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы. Новый техно-промышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непременно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

**Педагогическая целесообразность** этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира, обучающиеся получают дополнительное образование в области географии, информатики, математики и физики.

### **Актуальность**

Сегодня геоинформационные и аэротехнологии стали неотъемлемой

частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для мониторинга общественного транспорта и многими другими сервисами, связанными с картами. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом.

Курс «Геоквантум» позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъёмка, космическая съёмка, векторные карты и др. Это позволит обучающимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Обучающиеся смогут реализовывать командные проекты в сфере исследования окружающего мира; начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты; собирать данные об объектах на местности; создавать 3D-объекты местности (как отдельные здания, так и целые города) и многое другое.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными с помощью современных технологий и оборудования.

Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. В связи с регулярным передвижением детского мобильного технопарка «Кванториум» у обучающихся примерно в 50% времени от общей длительности программы будет доступ к высокотехнологичному оборудованию. На площадке будет находиться наставник для обучения работе с оборудованием и программным обеспечением, сопровождения проектной деятельности.

### **Объём и срок реализации программы**

Уровень освоения программы – ознакомительный.

*Направленность программы:* техническая.

*Функциональное предназначение программы:* проектная.

*Срок реализации:* 1 год.

### **Формы и режим занятий**

<b>Год обучения</b>	<b>Возраст обучающихся</b>	<b>Продолжительность занятий</b>	<b>Режим занятий</b>	<b>Кол-во часов в неделю</b>	<b>Кол-во часов в год</b>	<b>Наполняемость учебной группы</b>	<b>Формы организации учащихся на занятиях</b>
1 год обучения	11-17 лет	2 часа	2 раза в неделю по 1 часу	2 часа	68 часов		Групповая, подгрупповая (звеньевая)

При формировании групп желательно учитывать возрастные особенности обучающихся. В подростковом возрасте происходит изменение характера познавательной деятельности. Подросток становится способным к более сложному аналитико-синтетическому восприятию предметов и явлений. У него формируется способность самостоятельно мыслить, рассуждать, сравнивать, делать относительно глубокие выводы и обобщения.

#### **Формы занятий:**

- лекция,
- беседа,
- дискуссия,
- практикум,
- Лабораторно -практическая работа,
- педагогическая игра,
- тестирование,
- соревнование,
- публичное выступление с демонстрацией результатов работы,
- защита проекта.

Предусмотрена вариативность форм проведения занятий в зависимости от возраста обучающихся.

Основная форма работы подачи теории — занятия в группах. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики.

**Методы и приемы обучения:** эвристический метод, исследовательский метод; кейс-метод; методика проблемного обучения; игровая методика; методика проектной деятельности.

**Цель программы:** вовлечение обучающихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов.

**Задачи:**

Обучающие:

- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучение проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
- обучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- знакомство с hard-компетенциями (геоинформационными), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

Развивающие:

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;
- приобретение опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его

реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;

- развитие геопространственного мышления;
- развитие soft-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

Воспитательные:

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения, по комплексной оценке, окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

**Воспитательные задачи:**

- воспитать патриотизм, гражданскую ответственность, толерантность, гуманность;
- воспитать аккуратность, дисциплинированность, целеустремленность, самообладание;
- способствовать воспитанию культуры речи, поведения;
- воспитание культуры работы в команде.

**Планируемые результаты по итогам обучения**

**Знать:**

- правила безопасной работы с оборудованием;
- способы планирования деятельности, разбивка задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- особенности работы в различных средах разработки;
- правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;
- основные виды пространственных данных;
- составные части современных геоинформационных сервисов;
- профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;

- основы и принципы аэросъёмки;
- основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- принципы 3D-моделирования;
- устройство современных картографических сервисов;
- дешифрирование космических изображений;
- основы картографии.

**Уметь:**

- составить план проекта, включая: выбор темы;
- анализ предметной области;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
- создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
- выполнять оцифровку;
- выполнять пространственный анализ;
- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности
- создавать презентации;
- подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с докладом;

**Смогут овладеть:**

- навыками работы с различными картами;
- навыками работы со беспилотными аппаратами.

Результаты освоения обучающимися данного образовательного модуля

должны соотноситься с его целью и задачами. Однако, непосредственное достижение цели нередко происходит по завершению последующих образовательных модулей. В связи с этим педагогу настоятельно рекомендуется учитывать это в ходе реализации этого и последующих модулей.

Прохождение данного образовательного модуля должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных модулей.

Профессиональные и значимые компетенции(Hard Skills):

- умение обрабатывать и систематизировать большое количество информации;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением базовых признаков;
- умение работать с понятиями с применением средств других дисциплин, выявлять и строить понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения задач (схематизация);
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
- умение моделировать 3D-объекты;

Личностные и межличностные компетенции (Soft Skills):

- сформированность внутренней позиции обучающегося, эмоциональноположительное отношение обучающегося к школе, ориентация на познание нового;
- ориентация на образец поведения «хорошего ученика»;
- сформированность самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
- сформированность мотивации к учебной деятельности;

- знание моральных норм и сформированность морально-этических суждений, способность к решению моральных проблем на основе координации различных точек зрения, способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения/нарушения моральной нормы.

Артефакты:

- обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
- моделировать 3D-объекты;
- защищать собственные проекты;
- создавать карты;
- создавать простейшие географические карты различного содержания;

**Виды учебной деятельности:**

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента; поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

**Формы контроля/аттестации**

В течение учебного года используются следующие виды и формы контроля знаний, умений и навыков, полученных обучающимися.

Вид контроля	Форма контроля
--------------	----------------

Входной контроль	Индивидуальное тестирование, диагностические задачи
Текущий контроль	Опрос, самостоятельная работа, викторина, презентация работы, соревнования
Промежуточный контроль	Тестирование
Итоговый контроль	Защита (презентация) проектов или кейсов, соревнования, зачёт

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел программы учебного курса	Количество часов			Формы контроля
		Общее	Теоретических	Практических	
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меня мир+»).	2	1	1	Опрос Наблюдение
2	Основы географии: Земля как объект изучения. Введение в геоинформационные технологии. Основы работы с пространственными данными. Кейс 1: «Виртуальные экскурсии».	4	2	2	Наблюдение, продуктовый результат
3	Тематические карты, ГИС. Кейс 2: «Современные карты, или как описать Землю?».	4	1	3	Наблюдение, продуктовый результат
4	Основы ориентирования на местности, навигации и сбора пространственных данных.	2	-	2	Наблюдение, продуктовый результат
5	GPS/ГЛОНАСС, принципы работы, применение Кейс 3: «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».	4	2	2	Наблюдение, продуктовый результат
6	Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС	2	1	1	Наблюдение, продуктовый результат
7	Мобильные ГИС-приложения	2	1	1	Наблюдение, продуктовый результат
8	Сбор пространственных данных. Кейс 4: «DataScout	2	1	1	Наблюдение, продуктовый результат
9	Основы 3D моделирования объектов местности	4	2	2	Наблюдение, продуктовый результат

10	Методы построения трехмерных моделей. Интерфейс программы SketchUp.	4	2	2	Наблюдение, продуктовый результат
11	Кейс «Я создаю трехмерные модели»	4	2	2	Наблюдение, продуктовый результат
12	Моделирование фигур. Работа с цветом, текстурирование	2	1	1	Наблюдение, продуктовый результат
13	Моделирование предметов мебели	2	1	1	Наблюдение, продуктовый результат
14	Разработка и реализация проекта средствами SketchUp	2	1	1	Наблюдение, продуктовый результат
15	Знакомство с программой QGIS 3. Получение, установка.	2	1	1	Наблюдение
16	QGIS 3. Привязка космических снимков.	2	1	1	Наблюдение, продуктовый результат
17	QGIS 3. Топографические условные знаки.	1	1	-	Наблюдение, продуктовый результат
18	QGIS 3. Создание знаков в QGIS.	1	-	1	Наблюдение, продуктовый результат
19	Основы проектной деятельности	2	1	1	Наблюдение
20	Экспедиция. Применение пространственных технологий на практике	1	-	1	Наблюдение, продуктовый результат
21	Лабораторная работа. Фотография, и все что с ней можно сделать	2	1	1	Наблюдение, продуктовый результат
22	Фотографии и панорамы. Основы аэрофотосъемки. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъемке. Кейс 5.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».	4	2	2	Наблюдение, продуктовый результат
23	Кейс 5.2: «Изменение среды вокруг школы». Основы космической съемки. Кейс 6: «Космическая съемка: что я вижу на снимке из космоса?»	4	2	2	Наблюдение, продуктовый результат
24	Инструменты и технологии создания карт. Кейс 7: «Создание картографического произведения, или Проведи оценку территории»	4	1	3	Наблюдение, продуктовый результат
25	Лабораторное занятие. Оформление презентаций проектов	1	-	1	Наблюдение, продуктовый результат

26	Подготовка защиты проекта. Защита проектов. Аттестационное занятие. Заключительное занятие. Подведение итогов работы.	4	-	4	Итоговая аттестация, защита проектов
	Итого:	68	28	40	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

**1. Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир+»). Введение в геоинформационные технологии. Основы работы с пространственными данными. Кейс 1: «Виртуальные экскурсии».**

*Теоретическая часть.* Вводный инструктаж по ТБ. Обучающиеся познакомятся с различными современными геоинформационными системами. Узнают, в каких областях применяется геоинформатика, какие задачи может решать, а также как обучающиеся могут сами применять её в своей повседневной жизни.

*Практическая часть.* Обучающиеся знакомятся с основами работы с пространственными данными. Решая задачи кейса, учащиеся рассмотрят возможности ПО Google Earth и создадут собственные виртуальные туры.

**2. Основы географии: Земля как объект изучения. Введение в геоинформационные технологии. Основы работы с пространственными данными. Кейс 1: «Виртуальные экскурсии».**

*Теоретическая часть* обучающиеся получают знания об основных разделах географии, экологии и природопользовании, краеведении, культуре, истории, животном и растительном мире.

*Практическая часть* в практической части данного раздела обучающиеся разбирают кейс 1 «Виртуальные экскурсии»

**3. Тематические карты, ГИС. Кейс 2: «Современные карты, или как описать Землю?».**

*Теоретическая часть.* Кейс знакомит обучающихся с разновидностями данных.

*Практическая часть.* Решая задачу кейса, обучающиеся проходят следующие тематики: карты и основы их формирования; изучение условных знаков и

принципов их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности применения; масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.

#### **4. Основы ориентирования на местности, навигации и сбора пространственных данных.**

*Теоретическая часть* обучающиеся получают теоретические знания об основах ориентирования на местности, навигации и сборе пространственных данных. спутниковых системах глобального мониторинга.

*Практическая часть* обучающиеся применяют на практике полученные теоретические знания, учатся создавать карты местности.

#### **5. GPS/ГЛОНАСС, принципы работы, применение. Кейс 3: «Глобальное позиционирование «Найди**

*Теоретическая часть* обучающиеся получают теоретические знания об основных спутниковых системах глобального мониторинга. История возникновения систем GPS/ГЛОНАСС, применение: геодезия, мониторинг транспорта, туризм, военное применение, и пр.

*Практическая часть* изучение принципов работы и применения GPS/ГЛОНАСС на практике

#### **6. Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС**

*Теоретическая часть* Веб-ГИС - источники получения и сбора геоинформации, дополнительные возможности их применения.

*Практическая часть* изучение принципов работы и применения Веб-ГИС

#### **7. Мобильные ГИС-приложения**

*Теоретическая часть* теоретическое изучение программного обеспечения мобильных ГИС-приложений/ Телефонов, планшетов, навигаторов, спец. устройств связи.

*Практическая часть* применение различных ГИС-приложений на практике.

#### **8. Сбор пространственных данных. Кейс 4: «DataScout**

*Теоретическая часть* теоретическая подготовка к прохождению кейса 4

*Практическая часть* осуществление кейса 4, визуализация текстовых данных на карте, создание карты интенсивности, применение логгеров и др.

### **9. Основы 3D моделирования объектов местности**

*Теоретическая часть* обучающиеся знакомятся с основами 3D моделирования объектов местности.

*Практическая часть* практическое применение полученных знаний.

### **10. Методы построения трехмерных моделей. Интерфейс программы SketchUp**

*Теоретическая часть* обучающиеся узнают о различных методах построения трехмерных моделей.

*Практическая часть* практические задания в программе SketchUp для закрепления материала.

### **11. Кейс «Я создаю трехмерные модели»**

*Теоретическая часть* теоретическая подготовка к прохождению кейса.

*Практическая часть* осуществление кейса на практике.

### **12. Моделирование фигур. Работа с цветом, текстурирование.**

*Теоретическая часть* знакомство обучающихся моделированием фигур, цветом, текстурами.

*Практическая часть* выполнение обучающимися практических заданий по моделированию, текстурированию фигур, а также заданий по работе с цветом.

### **13. Моделирование предметов мебели**

*Теоретическая часть* знакомство обучающихся с возможностью применения моделирования предметов мебели.

*Практическая часть* выполнение практических заданий по моделированию предметов мебели.

### **14. Разработка и реализация проекта средствами SketchUp**

*Теоретическая часть* подготовка обучающихся к созданию, разработке и реализации проекта средствами программы SketchUp.

*Практическая часть* создание проекта средствами программы SketchUp.

### **15. Знакомство с программой QGIS 3. Получение, установка.**

*Теоретическая часть* Ознакомление учащихся с возможностями программы QGIS.

*Практическая часть* установка программного обеспечения.

### **16. QGIS 3. Привязка космических снимков.**

*Теоретическая часть* привязка снимков от геостационарных космических систем по электронным картам

*Практическая часть* Осуществление привязки космических снимков в программе QGIS

### **17. QGIS 3. Топографические условные знаки.**

*Теоретическая часть* изучение топографических условных знаков, изучение основ топографии при создании топографических условных знаков в программе QGIS

### **18. QGIS 3. Создание знаков в QGIS.**

*Практическая часть* создание учащимися любых топографических знаков в векторном слое

### **19. Основы проектной деятельности**

*Теоретическая часть* теоретическая основа проектной деятельности

*Практическая часть* практические занятия с применением проектной деятельности

### **20. Экспедиция. Применение пространственных технологий на практике**

*Практическая часть* применение обучающимися пространственных технологий на практике

### **21. Лабораторная работа. Фотография, и все что с ней можно сделать**

*Теоретическая часть* подготовка обучающихся к лабораторным работам по теме «фотография»

*Практическая часть*

### **22. Фотографии и панорамы. Основы аэрофотосъёмки.**

**Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъёмке.**

**Кейс 5.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный**

## **аппарат?». Фотографии и панорамы.**

*Теоретическая часть.* Раздел, посвященный истории и принципам создания фотографии. Обучающиеся познакомятся с техникой создания фотографии.

*Практическая часть* Возможностями применения фотографии как средства создания чего-либо. Устройство и принципы функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъемки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА.

**23. Кейс 5.2: «Изменение среды вокруг школы». Основы космической съемки. Кейс 6: «Космическая съемка: что я вижу на снимке из космоса?».**

*Теоретическая часть.* Продолжение кейса 5.1. Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благоустройства района.

*Практическая часть.* Обучающиеся продолжают совершенствовать свой навык 3D-моделирования, завершая проект.

**24. Инструменты и технологии создания карт. Кейс 7: «Создание картографического произведения, или Проведи оценку территории».**

*Практическая часть.* На основе решения задачи мониторинга с использованием космической съемки кванторианцы осваивают следующие темы: методы дистанционного получения изображений и их классификация; виды космических аппаратов и данных, получаемых с них, основные характеристики снимков; возможности применения изображений из космоса; дешифрирование объектов местности.

Финальный кейс, включающий в себя почти все результаты вводного модуля, направленный на объединение всех пространственных данных в единую систему. В ходе решения кейса, обучающиеся освоят основы работы в геоинформационных приложениях, оцифровке данных, созданию карты, оценке точности данных дистанционного зондирования.

**25. Лабораторное занятие. Оформление презентаций проектов.**

*Практическая часть* подготовка и оформление презентаций проектов

## 26. Подготовка защиты проекта. Защита проектов.

**Аттестационное занятие. Заключительное занятие. Подведение итогов работы.**

*Практическая часть.* Изучение основ в подготовке презентации. Создание презентации.

Подготовка к представлению реализованного прототипа.

Представление реализованного прототипа.

### Организационно-педагогические условия

#### Календарный учебный график реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Геоквантум» Период обучения по программе 1 год

Год обучения	Продолжительность			Количество учебных часов	Режим занятий (периодичность и продолжительность)	Сроки проведения аттестации
	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель			
1 год обучения	сентябрь 2022	май 2023	34	68	2 раза в неделю по 1 академическому часу	Март- май 2022

**Зимние каникулы:** с 31 декабря по 9 января.

**Праздничные (нерабочие дни):** 4 ноября, с 1 по 8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 и 9 мая.

### Методические материалы

#### Методы и приёмы обучения

Метод	Приём
Словесный (вербальный) метод	Рассказ, объяснение, лекция, беседа, инструктаж, дискуссия, диспут, круглый стол, дебаты
Наглядный метод	Иллюстрация, демонстрация, личный пример, эксперимент

Практический метод	Упражнение, практические задания, коллективный анализ и оценка, стимулирование,
	лабораторное задание
Объяснительно - иллюстративный метод	Мастер-классы, тренинговые занятия,
Поисковый метод	Решение проблемных ситуаций, открытый диалог, вовлечение в деятельность, контроль, самоконтроль и самооценка деятельности и поведения

### **Педагогические технологии:**

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения «равный равному»;
- технология разноуровневого обучения;
- технология проектной деятельности;
- технология исследовательской деятельности;
- технология проблемного обучения;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной деятельности;
- технология дистанционного обучения;
- технология развития критического мышления;
- технология-дебаты, дискуссии.

### **Алгоритм учебного занятия**

1. Подготовительный этап:

- организационный момент,
- проверочный (при наличии).

2. Основной этап:

- Подготовительный,
- Основной,
- Контрольный,

3. Итоговый этап:

- подведение итогов,
- рефлексия.

**Особенности организации образовательного процесса** – очная форма занятий.

**Дидактические материалы:** методические материалы, разработки по темам разделов программы, задания для индивидуальной и коллективной работы.

### **Условия реализации программы**

#### **Учебно-методические средства обучения:**

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя кейсы, электронные учебники (ссылки) и учебные пособия (ссылки), справочники, компьютерное программное обеспечение, раздаточный дидактический материал.

#### Форма подведения итогов реализации программы.

Публичное выступление с демонстрацией результатов работы.

### **Критерии оценивания**

Итоговая оценка результатов производится по трём уровням:

«высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки;

«средний»: обучающийся выполнил основные цели проекта, но имеют место недоработки или отклонения по срокам;

«низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты. Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям аэро и гео-технологиям.

### **Материально-техническое обеспечение**

№ п/п	Наименование	Краткие технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1.	МФУ (принтер, сканер, копир)	Минимальные: формат А4, лазерный, ч/б.	шт.	1

2.	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <a href="http://www.cpubenchmark.net/">http://www.cpubenchmark.net/</a> ): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/еMMC: не менее 128 Гб; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	1
3.	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: не ниже IntelPentium N (или IntelCeleron N), не ниже 1600 МГц, 1920x1080, 4Gb RAM, 128Gb SSD; производительность процессора: не менее 2000 единиц; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	10
4.	Интерактивный комплекс	Количество одновременных касаний — не менее 20.	шт.	1
5.	Лазерный гравер	Рабочее поле: 900x600 мм; Система управления: RuiDa 6442S; Программное обеспечение: RDWorks; Мощность лазера в базовой комплектации: RECI W2 90 Вт; Тип излучателя: CO2; Срок службы лазерной трубки: 8000-12000 часов; Количество рабочих лазеров: 1 шт; Рабочий стол: Ламели / Соты; Высота подъема стола: 250 мм;	шт.	1

6.		3D-оборудование (3D-принтер) Минимальные: типы принтера: FDM; материал: PLA; рабочий стол: с подогревом; рабочая область (XYZ): от 180x180x180 мм; скорость печати: не менее 150 мм/сек; минимальная толщина слоя: не более 15 мкм; формат файлов (основные): STL, OBJ; закрытый корпус: наличие		шт.
7.		Пластик для 3D-принтера Толщина пластиковой: 1,75 мм; материал: PLA; вес катушки: не менее 750 гр		шт.
8.		ПО для 3D-моделирования Облачный инструмент САПР/АСУП, охватывающий весь процесс работы с изделиями — от проектирования до изготовления.		
9.	ПО для обработки материалов космической съемки.	Высокопроизводительное программное обеспечение для фотограмметрической и тематической обработки изображений.	шт.	15
10.	Картографическое ПО	Настольная ГИС для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации.	шт.	15
11.	Фотограмметрическое ПО	ПО для обработки изображений и определения формы, размеров, положения и иных характеристик объектов на плоскости или в пространстве.	шт.	1
12.	Квадрокоптер Mavic Air	Компактный квадрокоптер с трёхосевым стабилизатором, камерой 4К, максимальной дальностью передачи не менее 6 км.	шт.	1
13.	Квадрокоптер DJI Tello	Квадрокоптер с камерой, вес не более 100 г в сборе с пропеллером и камерой; оптический датчик определения позиции — наличие;	шт.	3

		возможность удалённого программирования — наличие.		
Расходные материалы:				
14.	Защитный тент	Ширина, м: не менее 3; Длина, м: не менее 3; Цвет: прозрачный; Толщина, мм: не менее 5; Основной материал: полиэтилен.	шт.	6
15.	Губка абразивная	Ширина, мм: не менее 50; Длина, мм: не менее 75; Глубина, мм: не менее 20; Применение: для ручного шлифования; Зернистость: не менее 80 и не более 50; Шлифуемый материал: дерево.	шт.	15
16.	Полумаска фильтрующая	Тип: респиратор; Класс защиты: не хуже FFP2; Материал: полипропилен; Клапан: наличие.	шт.	300
17.	Лента малярная			45
18.	Уайт-спирит			9
19.	Набор кистей для водных красок			6
20.	Набор кистей для акриловых красок	Количество красок в наборе: не менее 3; Круглые кисти: наличие; Плоские кисти: наличие; Техники рисования: акрил, гуашь, масло, темпера.	шт.	6
21.	Краски акриловые	Количество цветов: не менее 10 и не более 15; Объем, мл: не менее 15 и не более 30; Техника: акрил; Тип упаковки: в тубе.	уп.	9
22.	Палитра			5
23.	Набор абразивных шкурок	Количество листов в наборе: не менее 5 и не более 15; Шкурка с зернистостью 400: наличие; Шкурка с зернистостью 1000: наличие; Шкурка с зернистостью 1200: наличие; Шкурка с зернистостью 2500% наличие; Ширина листа, мм: не менее 50 и не более 250; Длина листа, мм: не менее 90 и не более 300.	шт.	30
24.	Нож для художественных работ	Возможность установки сменных лезвий: наличие; Тип зажима лезвий: цанговый зажим; Количество лезвий в комплекте: не менее 4; Назначение: для художественных работ.	шт.	3

25.	Перчатки с защитой от порезов	Защита: от механических воздействий; Класс защиты: не хуже 1; Материал: кевлар; Тип манжеты: оверлок одинарный.	пара	5
26.	Перчатки защитные		пара	30
27.	Перчатки смотровые		уп	3
28.	Клей ПВА Столяр		шт.	30
29.	Грунт аэрозольный	Способ нанесения: аэрозоль; Цвет: белый; Тип работ: внутренние/наружные; Тип грунтовки: универсальная, для металла; Объем, мл: не менее 400 и не более 700.	шт.	30
30.	Оргстекло (или акриловое стекло)	Ширина, мм: не менее 350 и не более 400; Длина, мм: не менее 500 и не более 600; Толщина, мм: не менее 1 и не более 3; Светопропускание, %: не менее 5; Глянцевая поверхность: соответствие.	лист	70

### **Информационное обеспечение**

Подборки технических игр, электронные презентации, видеофильмы, обучающие видеоролики. Раздаточный материал: тексты, таблицы, конструкторы, наборы.

**Кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования по данному направлению.

## Перечень нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2021) ([https://legalacts.ru/doc/273\\_FZ-ob-obrazovanii/](https://legalacts.ru/doc/273_FZ-ob-obrazovanii/)).
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (<http://ivo.garant.ru/#/document/72116730/paragraph/1:0>).
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утверждённый Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. №196 (<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010270038>).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП2.4.3648- 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122>).
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р) (<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70895794/>).
6. Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 07.05.2020г. № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий» (<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73931002/>).
7. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

(<https://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/dopolnitelnoe-obrazovanie/normativnyye-dokumenty/3242-ot-18-11-2015-trebovaniya-k-programmav-dop.html>).

8. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование» от 01.10.2018 г. (01.01.2019-30.12.2024)

(<https://edu.gov.ru/national-project/projects/success/>).

9. Проект ранней профориентации школьников «Билет в будущее».

10. Устав государственного автономного учреждения дополнительного образования Республики Адыгея г. Майкоп «Детский технопарк «Кванториум».

11. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе о детском технопарке «Кванториум» на базе МБОУ «Лицей № 35» г. Майкопа.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Быстров, А.Ю. Рабочая программа основного общего образования по предмету «Технология» «Геоинформационные технологии» / А.Ю. Быстров, А.А. Фоминых - М.: изд. ФНФРО, 2019. - 44 с.

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко - М.: изд. МИИГАиК, 2006. - 35 с.

2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева - М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 48 с.

3. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией А.А. Макаренко - М.: изд. МИИГАиК, 2014.

-

4. Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. - М.: изд. МИИГАиК, 2013. - 65 с.
5. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Е.В. Константинова - СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. - 570 с.
6. 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. Научныймир, 2003. - 168 с.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Л.А. Школьного - изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.
8. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко - М.: изд. Картогеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
9. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов - 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М. Иванов, Л.Н. Лысенко - М.: изд. Дрофа, 2004. - 544 с.
10. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова - М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.
11. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин - М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 40 с.
12. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин - М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 19 с.
13. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин - изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN: 978-5-97060290-4.
14. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. - С. 42–47.
15. GISGeo - <http://gisgeo.org/>.
16. ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>.
17. GIS-Lab - <http://gis-lab.info/>.

18. Портал **внешних** **данных** -http:
19. OSM - <http://www.openstreetmap.org/>.
20. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулкит. Методический инструментарий наставника /А.Ю. Быстров - М., 2019. - 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.

### **Описание кейсов Кейс 1: «Виртуальные экскурсии»**

**О кейсе.** Данный кейс знакомит обучающихся с возможностями, которые открывают геоинформационные технологии в связи с технологиями ДЗЗ. Учащиеся узнают о функционале продукта Google Earth, а также попробуют свои силы в решении актуальной задачи - организации виртуальных путешествий.

**Категория кейса:** вводный.

**Место кейса в структуре программы:** автономный. Изучаются основы работы с пространственными данными, геоинформационные системы, визуализация и представление результатов. **Количество академических часов:** 2.

### **Кейс 2: «Современные карты, или как описать Землю?»**

**О кейсе.** Решая задачу, обозначенную в кейсе, обучающиеся получат первичные навыки картографического дизайна, создадут свою первую карту, получат базовые знания для создания своего собственного геопортала.

**Категория кейса:** вводный.

**Место кейса в структуре программы:** автономный. Изучаются основы работы с пространственными данными, геоинформационные системы, визуализация и представление результатов.

**Количество академических часов:** 2.

### **Кейс 3: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”»**

**О кейсе.** В ходе работы над кейсом вводятся научные концепции, позволяющие понять основы работы глобальных навигационных спутниковых систем. Обучающиеся изучат современные навигационно-картографические порталы, группировки спутниковых навигационных систем с использованием интерактивных приложений, узнают, какие существуют альтернативные способы вычисления собственного местоположения кроме ГЛОНАСС/GPS систем, поработают с логгерами и визуализируют полученные треки движения в ГИС-среде, используя различные атрибутивные параметры для их оптимального отображения,

познакомятся с основными принципами геоаналитики.

**Категория кейса:** вводный.

**Место кейса в структуре программы:** автономный. Изучаются: ориентирование на местности, сбор данных, геоинформационные системы. **Количество академических часов:** 2.

#### **Кейс 4: «DataScout: я создаю пространственные данные»**

**О кейсе.** Решая задачу, обозначенную в кейсе, обучающиеся получат первичные навыки картографического дизайна, создадут свою первую карту, получат базовые знания для создания своего собственного геопортала.

**Категория кейса:** Углубленный. Требуется знание принципов работы навигационных спутниковых систем, знание типов пространственных данных, умение работать с логгером, сбор данных и визуализация на карте, работа в ГИС. **Место кейса в структуре программы:** Кейс должен идти после кейса 3

«Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”». Изучаются: ориентирование на местности, сбор данных, геоинформационные системы, визуализация и представление результатов.

**Количество академических часов:** 2.

#### **Кейс 5.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»**

**О кейсе.** Решая проблему, обозначенную в кейсе, обучающиеся научатся разбираться в видах беспилотных летательных аппаратов и выполнять съемку с БПЛА, узнают, как получать точные данные дистанционного зондирования Земли с помощью БПЛА. Кейс направлен на формирование компетенций по получению и использованию аэросъемки. Ученики научатся ставить задачу по сбору данных, составлять полетные задания и обрабатывать данные аэросъемки. **Категория кейса:** вводный.

**Место кейса в структуре программы:** автономный. Изучается сбор данных, основы фотографии, геоинформационные системы, визуализация и представление результатов, 3D-моделирование местности и объектов на местности.

**Количество академических часов:** 14.

### **Кейс 5.2: «Изменение среды вокруг школы»**

**О кейсе.** Продолжение кейса 5.1. Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благоустройства района. Обучающиеся продолжают совершенствовать свой навык 3D-моделирования, завершая проект.

**Категория кейса:** углубленный.

**Место кейса в структуре программы:** Кейс является продолжением кейса 5.1:

«Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?». Изучается визуализация и представление результатов, 3D-моделирование местности и объектов на местности. **Количество академических часов:** 2.

### **Кейс 6: «Космическая съемка: что я вижу на снимке из космоса?»**

**О кейсе.** Решая проблему, обозначенную в кейсе, обучающиеся научатся разбираться в видах космической съемки, определять различные типы объектов на снимке (антропогенные, природные, сельскохозяйственные и т. д.) по их прямым и косвенным дешифровочным признакам. Узнают, как определить, что растет на поле, обнаружить пожар или разлив нефти и т.д. Кейс направлен на формирование связи между реальными объектами на местности и объектами на аэрокосмическом снимке. Ученики научатся использовать космическую съемку для решения реальных задач, получают компетенции по использованию космической съемки для геоинформационного анализа.

**Категория кейса:** вводный.

**Место кейса в структуре программы:** автономный. Изучаются основы работы с пространственными данными, обработка дешифрирование и данных ДЗЗ, геоинформационные системы.

**Количество академических часов:** 2.

### **Кейс 7: «Создание картографического произведения, или Проведи оценку территории»**

**О кейсе.** Решая проблему, обозначенную в кейсе, обучающиеся научатся разбираться в особенностях геометрической коррекции и географической привязки космических изображений, научатся выполнять картографирование территорий, узнают, как работать в профессиональных ГИС-приложениях, получают компетенции по обработке пространственных

данных и базовым функциях геоаналитики.

**Категория кейса:** углубленный, требуется Знание основ работы в ГИС, знание типов пространственных данных, начальные навыки оцифровки в веб-ГИС, создание ортофотопланов.

**Место кейса в структуре программы:** данный кейс должен идти после всех предыдущих. Изучается: сбор данных, геоинформационные системы, визуализация и представление результатов **Количество академических часов: 2.**