

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НОВГОРОДСКИЙ КВАНТОРИУМ»**



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГОАУ
«Новгородский Кванториум»
Т.М.Сарычева
«26» августа 2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности**

**«ОСНОВЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ (ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ)
ТЕХНОЛОГИЙ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И
РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ГЕОДАНЫХ»**

ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Возраст обучающихся: 12 – 17 лет (5 – 11 классы)

Срок освоения: 72 часа

Уровень: ознакомительный (вводный модуль)

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Н.М.Соснин

г. Великий Новгород
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
1.1. Актуальность программы	3
1.2. Новизна Программы.....	3
1.3. Цель Программы.....	3
1.4. Задачи Программы:	3
2. Общая характеристика программы.....	4
2.1. Объем Программы.....	4
2.2. Режим обучения	4
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	5
3.1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7
5. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ.....	17
6. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	18
7. СПОСОБЫ И ФОРМЫ ПРОВЕРКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	19
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	19
8.1. Перечень необходимого оборудования и расходных материалов	20
9. Список источников литературы.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Рекомендации наставникам по использованию программы модуля.....	22

1. Пояснительная записка

1.1. Актуальность программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Основы пространственных (геоинформационных) технологий. Геоинформационные системы и различные виды геоданных» (далее – Программа) направлена на оптимизацию личностно-ориентированного обучения и становление проектной деятельности учащихся в области геоинформационных технологий. Проектно-исследовательская деятельность учащихся – это реальный инструмент, который отвечает всем необходимым критериям изменения качества подготовки учащихся, повышает мотивацию к обучению, позволяет раскрыть способности и выявить одаренность. В совокупности это приводит к возможности осознанного выбора будущей специальности.

Современные геоинформационные технологии (далее – ГИТ) стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами и приложениями, связанными с картами и геолокацией. ГИТ используются в различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом.

Вводный модуль позволит ученикам получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Ученики смогут реализовывать индивидуальные и командные проекты в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности (например, деревья, дома города, поля, горы, реки, памятники и др.), изучать отдельные процессы, природные и техногенные явления с использованием геоинформационных технологий

1.2. Новизна Программы

Программа построена таким образом, чтобы углубить и расширить навыки и знания в области геоинформационных технологий, предоставить возможность познакомиться с этапами проектирования, приобрести навыки работы с современным оборудованием и программным обеспечением.

Новизна Программы:

- основу Программы составляют метод решения кейсов, который наиболее полно отвечает требованиям к формированию практико-ориентированных компетенций обучающихся;

- Программа отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности;

- Программа интегрирует новейшие достижения в области инженерных и научно-технических разработок, что наиболее адекватно способствует формированию исследовательской культуры обучающихся.

1.3. Цель Программы

Целью Программы является формирования у учащихся уникальных компетенций по работе с пространственными данными и геоинформационными технологиями и их применением в работе над проектами. Развитие пространственного и масштабного научно-творческого мышления. Совмещение современных «мейкерских» и IT направлений.

1.4. Задачи Программы:

- дать первоначальные знания в сфере геопространственных технологий, космической съемки, аэросъемки, систем позиционирования и картографирования;

- научить приемам сбора, анализа и представления больших объемом различных пространственных данных;
- научиться создавать 3D модели объектов местности различными способами (автоматизированные и ручную);
- научить программировать собственный геопортал для публикации результатов;
- научиться создавать высококачественные сферические панорамы и виртуальные туры;
- научиться накладывать фототекстуры;
- научиться создавать тематические карты;
- научиться выполнять съемку с БПЛА и обрабатывать эти материалы для получения высокоточных данных;
- сформировать общенаучные и технологические навыки работы с пространственными данными.

2. Общая характеристика программы

Данная Программа является вводным модулем, который дает ученикам возможность погрузиться во все многообразие пространственных (геоинформационных) технологий, знакомит учеников с геоинформационными системами и с различными видами геоданных, позволяет получить базовые компетенции по сбору данных и освоить первичные навыки работы с данными. Полученные компетенции и знания позволят учащимся применить их почти в любом направлении современного рынка. Освоив программу, ученики смогут выбрать наиболее интересную для них технологическую направленность, которой они будут обучаться в рамках углубленного модуля.

Программа затрагивает такие темы как «Основы работы с пространственными данными», «Ориентирование на местности», «Основы Фотографии», «Самостоятельный сбор данных», «3D моделирование местности и объектов местности», «Геоинформационные Системы (ГИС)», «Визуализация и представление результатов».

В основе разработанной Программы лежит Методический инструментарий федерального тьютора Быстрова Антона Юрьевича «СЕТЬ ДЕТСКИХ ТЕХНОПАРКОВ КВАНТОРИУМ.ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ», рабочая программа по направлению Геоквантум, 72 часа.

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся школьного возраста 10 – 18 лет (4 – 11 классы).

Максимальное количество обучающихся в группе 12 человек.

2.1. Объем Программы

Нормативный срок освоения Программы – 72 часа.

Программа включает в себя:

6 кейсов (кейс 1,2,3 (4 часа), кейс 4 (10 часов), кейс 5 (6 часов), кейс 6(10 часов));

4 лабораторные работы (№1,3 (8 часов), №2(6 часов), №4(4 часа));

1экскурсия 4 часа;

1экскурсия/ экспедиция 2 часа.

2.2. Режим обучения

Занятия проводятся – 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом, что определяется санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Уровень сложности	Количество часов/занятий
1	2	3	
Игра, Лекция	Знакомство. Инструктаж по технике безопасности в детском технопарке Кванториум	-	2 часа/1 занятие
Кейс №1	Современные карты или "Как описать Землю?"	Базовый	4 часа/2 занятия
Кейс №2	Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»	Базовый	4 часа/2 занятия
Кейс №3	Космическая съемка «Что я вижу на снимке из космоса?»	Базовый	4 часа/2 занятия
Экскурсия	Применение пространственных технологий	-	2 часа/1 занятие
Лабораторная работа №1	Фотография, и все что с ней можно сделать	Базовый	8 часов/4 занятия
Кейс №4	Аэрофотосъемка «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»	Базовый	10 часов/5 занятий
Лабораторная работа №2	Как создать 3х-мерный мир?	Базовый	6 часов/3 занятия
Кейс №5	Data Scout «Я создаю пространственные данные»	Базовый	6 часов/4 занятия
Экскурсия/ экспедиция	Тематический сбор данных	-	4 часа/2 занятия
Кейс №6	Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории»	Базовый	10 часов/4 занятия
Лабораторная работа №3	Основы программирования геопорталов	Базовый	8 часов/4 занятия
Лабораторная работа №4	Оформление презентаций проектов	Базовый	4 часа/2 занятия
Общее количество часов/занятий:			72 часа/36 занятий

3.1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Последовательность	Раздел	Метод/Форма	Название	Тема	Кол-во часов
1	Знакомство группы	Игра, Лекция		Знакомство. Инструктаж по технике безопасности в детском технопарке Кванториум	2

Последовательность	Раздел	Метод/Форма	Название	Тема	Кол-во часов
2	Тематические карты, ГИС	Кейс 1	Современные карты или "Как описать Землю?"	Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?	2
				«ГИС - "слоеный пирог" или раскрась карту сам»	2
3	Ориентирование на местности	Кейс 2	Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»	Основы систем глобального позиционирования	2
				Применение ГЛОНАСС для позиционирования	2
4	Основы космической съемки	Кейс 3	Космическая съемка «Что я вижу на снимке из космоса?»	Принципы дистанционного зондирования Земли из космоса. Современные космические аппараты ДЗЗ	2
				Основы дешифрирования космических снимков	2
5	Экскурсия на предприятие	Экскурсия		Применение пространственных технологий	2
6	Основы фотографии	Лабораторная работа	Фотография, и все что с ней можно сделать	Введение в фотографию	1
				Создай свой панорамный тур	2
				Создание 3D (стерео) панорам	2
				Предметное (автоматизированное) 3D моделирование	3
7	Основы съемки с БПЛА	Кейс 4	Аэрофотосъемка «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»	Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха	2
				Устройство БПЛА	1
				Планирование аэросъемки и съемка по заданию	3
				Создание ортофотопланов и 3D моделирование местности	4
8	Основы 3D-моделирования объектов местности	Лабораторная работа	Как создать 3x-мерный мир?	Методы построения 3x мерных моделей	2
				Точностное 3D-моделирование	2
				Фототекстурирование	2
9	Сбор пространственных данных	Кейс 5	Data Scout «Я создаю пространственные данные»	Мобильные ГИС-приложения	2
				Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС	2
				ГИС-анализ	2
10	Data-экспедиция	Экскурсия/экспедиция		Тематический сбор данных	4

Последовательность	Раздел	Метод/Форма	Название	Тема	Кол-во часов
11	Инструменты и технологии создания карт	Кейс 6	Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории»	Основы создания современных карт, инструменты при создании карт	2
				Оцифровка и создание карты	4
				Компоновка карты и публикация данных	4
12	Создание собственного Веб-портала	Лабораторная работа	"Sharing Results"	Основы программирования геопорталов	2
				Способы визуализации и публикации пространственных данных	2
				Средства по созданию собственных геосервисов. Геопространственные «мэшапы»	4
13	Представление результатов работы	Лабораторная работа		Оформление презентаций проектов	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

В образовательный модуль включены 6 кейсов.

Кейсы, входящие в программу	Краткое содержание
Кейс 1. Современные карты или "Как описать Землю?"	Кейс знакомит учеников с разновидностями данных. Решая задачу кейса, дети 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
Кейс 2 Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»	Несмотря на то, что навигаторы и спортивные трекеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя кейс, дети узнают про ГЛОНАСС/GPS, принципы работы, история, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализация текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности
Кейс 3 Космическая съемка «Что я вижу на снимке из космоса?»	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 и др.; Возможности применения изображений из космоса; Дешифрирование объектов местности
Кейс 4 Аэрофотосъемка «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»	Объемный кейс, позволит ребятам освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Устройство и принципы функционирования БПЛА, Основы фото и видео съемки и принципов передачи информации с БПЛА, Обработка данных с БПЛА

Кейс 5 Data Scout «Я создаю пространственные данные»	Уникальный кейс, позволяющий детям, не просто познакомиться с тематикой Краудсорсинг в ГИС, а самим организовать сбор пространственных данных для ГИС-сервиса с помощью мобильных устройств.
Кейс 6 Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории»	Финальный кейс, включающий в себя почти все результаты вводного модуля, направленные на объединение всего пространственных данных в единой системе. Результат данного кейса является отчетным для всего направления и будет участвовать в ярмарке геопорталов детских технопарков Кванториум. Основы работы в геоинформационной приложениях. Оцифровка данных. Создание карты. Точность данных дистанционного зондирования.

Основное содержание кейса №1 Современные карты или "Как описать Землю?"

Занятие 1

Раздел/Тема: Знакомство группы Тема: знакомство. Инструктаж по технике безопасности в детском технопарке Кванториум

Метод/Форма: Игра, Лекция «Профессии будущего, знакомство с направлением ГЕОКвантум»

Количество часов: 1 час

Hard Skills: 1.Знание правил техники безопасности при нахождении в технопарке, работе с компьютерным оборудованием, оборудованием Hi-Tech цеха и съемке с БПЛА.

2.Разработка макета – брендинг Геоквантума

Soft Skills: самопрезентация, публичные выступления, умение слушать Место проведения: Кванториум

Перечень необходимого оборудования и расходных материалов:

1. Базовый комплект учебного и лабораторного оборудования

2. Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек 1 шт.

3. Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага) 1 шт.

4. Проектор, экран -1 шт.

5. Презентер 1 шт.

Занятие 2

Раздел/Тема: Тематические карты, ГИС

Тема: Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?

Количество часов: 2 час

Hard Skills: Знание основ создания современных карт. Умение работать с проекциями, работа в ГИС, загрузка пространственных данных, оформление векторной карты

Soft Skills: командная работа, нацеленность на результат, планирование, целеполагание, креативное мышление, пространственное мышление

Место проведения: Геоквантум

Занятие 3

Раздел/Тема: Тематические карты, ГИС

Тема: «ГИС - «слоеный пирог» или раскрась карту сам»

Количество часов: 2 часа

Hard Skills: Знание основ создания современных карт. Умение работать с проекциями, работа в ГИС, загрузка пространственных данных, оформление векторной карты

Soft Skills: командная работа, нацеленность на результат, планирование, целеполагание, креативное мышление, пространственное мышление

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО КЕЙСУ. Рефлексия.

Место проведения: Геоквантум

Перечень необходимого оборудования и расходных материалов:

- Базовый комплект учебного и лабораторного оборудования
- Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек 1 шт.
- Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага) 1 шт.
- Проектор, экран -1 шт.
- Презентер 1 шт.
- Интерактивный экран-1 шт
- Магнитная доска- 3 шт
- Фломастеры цветные -3 комплекта
- Комплект карт м-ба 1:1000 000-2000
- Векторные данные OSM
- Scanex Geomixer или аналогичный сервис
- Google Maps, Yandex карты, навигаторы
- Программно-аппаратный учебный комплекс «DataScout. Аэросъемка+3DГород»
- Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников «DataScout. Космосъемка»
- Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика»

Основное содержание кейса №2 " Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»"

Занятие 1

Раздел/Тема: Ориентирование на местности

Тема: Основы систем глобального позиционирования

Количество часов: 2 час.

Hard Skills: Понимание основ работы ГЛОНАСС, орбитальных характеристик космических аппаратов; Умение работать с логгером, сбор данных и визуализация на карте, Работа с лазерным гравером.

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, креативное мышление, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, выработка и принятие решений.

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город), Hitech цех

Занятие 2

Раздел/Тема: Ориентирование на местности Тема: Применение ГЛОНАСС для позиционирования

Количество часов: 2 час.

Hard Skills: Понимание основ работы ГЛОНАСС, орбитальных характеристик космических аппаратов; Умение работать с логгером, сбор данных и визуализация на карте,

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, креативное мышление, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, выработка и принятие решений.

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО КЕЙСУ. Рефлексия.

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Перечень необходимого оборудования и расходных материалов:

- Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага) 1 шт.
- Проектор, экран -1 шт.

- Презентер 1 шт.
- Интерактивный экран-1 шт
- Магнитная доска- 3 шт
- Фломастеры цветные -3 комплекта
- Компьютеры
- Интернет
- Мобильное устройство
- Приложение логгер (NextGIS Logger или аналог)
- Геопортал (Geomixer, Arcgis Online или аналог)

Основное содержание кейса №3 Космическая съемка «Что я вижу на снимке из космоса?»

Занятие 1

Раздел/Тема: Основы космической съемки

Тема: Принципы дистанционного зондирования Земли из космоса. Современные космические аппараты ДЗЗ

Количество часов: 2 час.

Hard Skills: Работа с космической съемкой, умение определять объекты на космическом снимке. Знание основных характеристик космических снимков

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, креативное мышление, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, выработка и принятие решений, публичные выступления

Место проведения: Геоквантум

Занятие 2

Раздел/Тема: Основы космической съемки

Тема: Основы дешифрирования космических снимков

Количество часов: 2 час

Hard Skills: Работа с космической съемкой, умение определять объекты на космическом снимке. Знание основных характеристик космических снимков
Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, креативное мышление, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, выработка и принятие решений, публичные выступления. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО КЕЙСУ. Рефлексия.

Место проведения: Геоквантум

Перечень необходимого оборудования и расходных материалов:

• Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага) 1 шт.

- Проектор, экран -1 шт.
- Презентер 1 шт.
- Интерактивный экран-1 шт
- Компьютер
- Интернет
- Космическая съемка
- Векторные данные с описанием объектов на космических снимках
- Scanex Geomixer или аналогичный сервис
- Распечатанные космические снимки

Экспедиция. Применение пространственных технологий.

Занятие 1

Раздел/Тема: Экскурсия на предприятие города («Новгородское АГП», «Земпредприятие», «Кадастровая Палата»)

Тема: Применение пространственных технологий

Метод/Форма: Экскурсия

Количество часов: 4 час

Hard Skills: Закрепление полученных hard skills

Soft Skills: системное мышление

Место проведения: Предприятие

Основное содержание лабораторной работы «Фотография, и все что с ней можно сделать»

Занятие 1.

Раздел/Тема: Основы фотографии

Тема: Введение в фотографию

Количество часов: 1 час

Hard Skills: Знание основных принципов фотографии, Умение создавать сферические панорамы (в том числе стерео) и туров. Создание 3х мерный объектов по фотоснимкам.

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат,

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Занятие 2.

Раздел/Тема: Основы фотографии Тема: Создай свой панорамный тур

Количество часов: 2 час

Hard Skills: Знание основных принципов фотографии, Умение создавать сферические панорамы (в том числе стерео) и туров. Создание 3х мерный объектов по фотоснимкам.

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Занятие 3.

Раздел/Тема: Основы фотографии Тема: Создание 3D (стерео) панорам

Количество часов: 2 час

Hard Skills: Знание основных принципов фотографии, Умение создавать сферические панорамы (в том числе стерео) и туров. Создание 3х мерный объектов по фотоснимкам.

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат.

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Занятие 4.

Раздел/Тема: Основы фотографии

Тема: Предметное (автоматизированное) 3D моделирование

Количество часов: 3 час

Hard Skills: Знание основных принципов фотографии, Умение создавать сферические панорамы (в том числе стерео) и туров. Создание 3х мерный объектов по фотоснимкам. Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат.

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ. Рефлексия.

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Перечень необходимого оборудования и расходных материалов:

- Компьютер
- интернет
- ПО для обработки данных Аэросъемки (Agisoft Photoscan)
- Квадрокоптер
- Фотоаппарат, штатив
- Google Maps, Youtube

- Программно-аппаратный учебный комплекс «DataScout. Аэро-росъемка+3DГород»
- Базовый комплект наглядных пособий

Основное содержание кейса №4 Аэрофотосъемка «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»

Занятие 1.

Раздел/Тема: Основы съемки с БПЛА Тема: Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха

Количество часов: 2 час.

Hard Skills: Знание принципов аэрофотосъемки и работы с БПЛА, умение строить полетное задание для БПЛА. Обработка аэросъемки, построение 3D моделей зданий и местности.

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, структурное мышление, логическое мышление, выработка и принятие решений

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Занятие 2.

Раздел/Тема: Основы съемки с БПЛА

Тема: Устройство БПЛА

Количество часов: 1 час

Hard Skills: Знание принципов аэрофотосъемки и работы с БПЛА, умение строить полетное задание для БПЛА. Обработка аэросъемки, построение 3D моделей зданий и местности.

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, структурное мышление, логическое мышление, выработка и принятие решений

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Занятие 3.

Раздел/Тема: Основы съемки с БПЛА

Тема: Планирование аэросъемки и съемка по заданию

Количество часов: 3 час

Hard Skills: Знание принципов аэрофотосъемки и работы с БПЛА, умение строить полетное задание для БПЛА. Обработка аэросъемки, построение 3D моделей зданий и местности.

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, структурное мышление, логическое мышление, выработка и принятие решений

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Занятие 4.

Раздел/Тема: Основы съемки с БПЛА

Тема: Создание ортофотопланов и 3D моделирование местности

Количество часов: 4 час

Hard Skills: Знание принципов аэрофотосъемки и работы с БПЛА, умение строить полетное задание для БПЛА. Обработка аэросъемки, построение 3D моделей зданий и местности.

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, структурное мышление, логическое мышление, выработка и принятие решений

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО КЕЙСУ. Рефлексия.

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Перечень необходимого оборудования и расходных материалов:

- Компьютер
- Интернет
- Архивные материалы аэросъемки
- ПО для обработки данных Аэросъемки (Agisoft Photoscan)

- Квадрокоптер
- Фотоаппарат, штатив
- Google Maps на зарубежные страны, Youtube
- Программно-аппаратный учебный комплекс «DataScout. Аэросъёмка+3DГород»
- Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика»

Лабораторная работа. Основы 3D-моделирования объектов местности.

Занятие 1.

Раздел/Тема: Основы 3D-моделирования объектов местности

Тема: Методы построения 3х мерных моделей

Метод/Форма: Лабораторная работа Название: Как создать 3х-мерный мир?

Количество часов: 2 час.

Hard Skills: Знать из чего состоят модели, какие бывают способы моделирования. Умение строить 3D модели внутренних помещений. Умение накладывать фототекстуры. Работать с дальномером

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, креативное мышление, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, выработка и принятие решений, публичные выступления Место проведения: Геоквантум

Занятие 2.

Раздел/Тема: Основы 3D-моделирования объектов местности

Тема: Точностное 3D-моделирование

Метод/Форма: Лабораторная работа

Количество часов: 2 час.

Hard Skills: Знать из чего состоят модели, какие бывают способы моделирования. Умение строить 3D модели внутренних помещений. Умение накладывать фототекстуры. Работать с дальномером

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, креативное мышление, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, выработка и принятие решений, публичные выступления Место проведения: Геоквантум

Занятие 3.

Раздел/Тема: Основы 3D-моделирования объектов местности

Тема: Фототекстурирование

Метод/Форма: Лабораторная работа

Количество часов: 2 час.

Hard Skills: Знать из чего состоят модели, какие бывают способы моделирования. Умение строить 3D модели внутренних помещений. Умение накладывать фототекстуры. Работать с дальномером

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, креативное мышление, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, выработка и принятие решений, публичные выступления Место проведения: Геоквантум

Основное содержание кейса №5 Data Scout «Я создаю пространственные данные»

Занятие 1.

Раздел/Тема: Сбор пространственных данных

Тема: Мобильные ГИС-приложения

Количество часов: 2 часа

Hard Skills: Создавать формы тематического сбора пространственных данных для мобильных устройств, собирать тематические данные, проводить анализ данных в ГИС

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Занятие 2.

Раздел/Тема: Сбор пространственных данных

Тема: Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС

Количество часов: 2 часа

Hard Skills: Создавать формы тематического сбора пространственных данных для мобильных устройств, собирать тематические данные, проводить анализ данных в ГИС

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Занятие 3.

Раздел/Тема: Сбор пространственных данных

Тема: ГИС-анализ

Количество часов: 2 час

Hard Skills: Создавать формы тематического сбора пространственных данных для мобильных устройств, собирать тематические данные, проводить анализ данных в ГИС

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО КЕЙСУ. Рефлексия.

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Экспедиция. Тематический сбор данных. Data-экспедиция.

Занятие 1

Раздел/Тема: Data-экспедиция

Тема: Тематический сбор данных

Метод/Форма: Экспедиция

Количество часов: 4 час

Hard Skills: Умение самостоятельной организации сбора пространственных данных
Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, поиск и анализ информации, проектная работа

Место проведения: Город/Выставка

Перечень необходимого оборудования и расходных материалов:

- Компьютер
- Интернет
- Мобильное устройство
- ПО NextGISMobile или аналог
- ПО NextGIS FormBuilder или аналог
- ПО NextGisWeb или аналог
- ПО QGIS или аналог
- Google, Instagram, Facebook и др.
- Программно-аппаратный учебный комплекс «DataScout. Аэросъёмка+3DГород»
- Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников «DataScout. Городской исследователь»
- Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика»

Основное содержание кейса №6 Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории»

Занятие 1.

Раздел/Тема: Инструменты и технологии создания карт

Тема: Основы создания современных карт, инструменты при создании карт

Количество часов: 2 час.

Hard Skills: Умение работать в профессиональных геоинформационных приложениях. Оцифровка данных. Создание карты. Понимание принципов точности данных дистанционного зондирования. Уметь интегрировать результаты всех кейсов в один проект

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Занятие 2.

Раздел/Тема: Инструменты и технологии создания карт

Тема: Оцифровка и создание карты

Количество часов: 4 час.

Hard Skills: Умение работать в профессиональных геоинформационных приложениях. Оцифровка данных. Создание карты. Понимание принципов точности данных дистанционного зондирования. Уметь интегрировать результаты всех кейсов в один проект

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Занятие 3.

Раздел/Тема: Инструменты и технологии создания карт

Тема: Компоновка карты и публикация данных

Количество часов: 4 час.

Hard Skills: Умение работать в профессиональных геоинформационных приложениях. Оцифровка данных. Создание карты. Понимание принципов точности данных дистанционного зондирования. Уметь интегрировать результаты всех кейсов в один проект

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО КЕЙСУ. Рефлексия.

Место проведения: Геоквантум, территория технопарка (город)

Перечень необходимого оборудования и расходных материалов:

- Компьютер
- интернет
- NextGisQGIS или аналог
- Геопортал Scanex Geomixer или аналог
- Ортофотоплан на территорию технопарка
- 3х-мерная модель технопарка
- Принтер
- Google Maps, Yandex карты, навигаторы, сайты, атласы, карты
- Программно-аппаратный учебный комплекс «DataScout. Аэросъёмка+3DГород»
- Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников «DataScout. Городской исследователь»
- Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика»

Создание собственного Веб-портала. Способы визуализации и публикации пространственных данных. Лабораторная работа «Sharing Results».

Занятие 1.

Раздел/Тема: Создание собственного Веб-портала

Тема: Основы программирования геопорталов

Метод/Форма: Лабораторная работа Название: «Sharing Results»

Количество часов: 2 час

Hard Skills: Умение создавать (программировать) веб-страницы с интегрированной картой, подключать тематических библиотек, добавлять слои геоданных из открытых ресурсов. Редактировать интерфейса карты, добавлять геометки, подключать и использовать измерительные инструменты, создание события при работе с картой.

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, проектная работа

Место проведения: Геоквантум

Занятие 2.

Раздел/Тема: Создание собственного Веб-портала

Тема: Способы визуализации и публикации пространственных данных

Метод/Форма: Лабораторная работа

Количество часов: 2 час

Hard Skills: Умение создавать (программировать) веб-страницы с интегрированной картой, подключать тематических библиотек, добавлять слои геоданных из открытых ресурсов. Редактировать интерфейса карты, добавлять геометки, подключать и использовать измерительные инструменты, создание события при работе с картой.

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, проектная работа

Место проведения: Геоквантум

Занятие 3.

Раздел/Тема: Создание собственного Веб-портала

Тема: Средства по созданию собственных геосервисов. Геопространственные «мэшапы».

Метод/Форма: Лабораторная работа

Количество часов: 4 час

Hard Skills: Умение создавать (программировать) веб-страницы с интегрированной картой, подключать тематических библиотек, добавлять слои геоданных из открытых ресурсов. Редактировать интерфейса карты, добавлять геометки, подключать и использовать измерительные инструменты, создание события при работе с картой.

Soft Skills: пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, проектная работа

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО КЕЙСУ. Рефлексия.

Место проведения: Геоквантум

Перечень необходимого оборудования и расходных материалов:

- Компьютер
- интернет
- Проектор, экран -1 шт.
- Презентер 1 шт.
- Интерактивный экран-1 шт

Представление результатов работы. Оформление презентаций проектов. Лабораторная работа.

Занятие 1.

Раздел/Тема: Представление результатов работы

Тема: Оформление презентаций проектов

Метод/Форма: Лабораторная работа

Количество часов: 2 час

Hard Skills: Уметь создавать информативные, качественные и красивые презентации

Soft Skills: нацеленность на результат, креативное мышление, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, выработка и принятие решений, публичные выступления

Итоговая аттестация обучающихся по результатам подготовки и защиты проекта.

Место проведения: Геоквантум, Кванториум.

Перечень необходимого оборудования и расходных материалов:

- Базовый комплект учебного и лабораторного оборудования
- Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек 1 шт.
- Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага) 1 шт.
- Проектор, экран -1 шт.
- Презентер 1 шт.
- Интерактивный экран-1 шт

5. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон обучающихся, связанных как с реализацией их собственных интересов, так интересов окружающего мира. При этом гибкость занятий позволяет вовлечь учащихся с различными способностями. Большой объем проектных работ позволяет учесть интересы и особенности личности каждого учащегося. Занятия основаны на личностно-ориентированных технологиях обучения, а также системно-деятельностном методе обучения.

Данная программа предполагает вариативный подход, так как в зависимости от ученика, позволяет увеличить или уменьшить объем той или иной темы, в том числе и сложность, а также порядок проведения занятий.

Методы, используемые на занятиях

При проведении занятий используются следующие методы:

- практические методы (упражнения, задачи);
- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные методы (методы проблемного изложения) – детям дается часть готового знания);
- эвристические (частично-поисковые) – детям предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно - объяснительные;
- репродуктивные методы;
- конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные методы, дедуктивные методы;

Формы работы

Программа предполагает использование следующих форм работы: кейсы, лабораторно-практических работы, лекции, мастер-классы, занятие-соревнование, экскурсии, экспедиции.

6. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы учащиеся должны освоить профессиональные и предметные компетенции, личностные и межличностные компетенции

Профессиональные и предметные компетенции:

Знать:

- основные виды пространственных данных;
- принципы функционирования современных геоинформационных сервисов;
- профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;
- основы и принципы космической съемки;
- основы и принципы аэросъемки;
- основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- устройство современных картографических сервисов;
- основы веб-программирования и создания собственных геопорталов;
- инструменты визуализации пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- основы фотографии;
- принципы 3D моделирования;
- дешифрирование космических изображений;
- основы картографии.

Уметь:

- создавать и рассчитывать полетный план для беспилотного летательного аппарата;
- обрабатывать космическую съемку и дешифрировать ее;
- обрабатывать аэросъемку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные 3-х мерные модели местности;
- выполнять оцифровку;
- программировать геопорталы;
- моделировать 3D объекты;
- создавать фототекстуры;
- создавать панорамные туры;
- использовать мобильные устройства для сбора данных;
- искать и анализировать информацию;
- выполнять пространственный анализ;
- создавать карты.

Личностные и межличностные компетенции

- самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя, и подбирая материалы и средства для ее решения;
- составлять план выполнения работы;
- защищать собственные разработки и решения;
- работать в команде;
- быть нацеленным на результат;
- вырабатывать и принимать решения;
- демонстрировать навык публичных выступлений.

В ходе занятий у учащихся формируется:

- пространственное мышление,
- креативное мышление,
- структурное мышление,
- логическое мышление,

- критическое мышление,
- проектное мышление.

7. СПОСОБЫ И ФОРМЫ ПРОВЕРКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Виды контроля:

- промежуточный контроль, проводимый во время занятий.
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной Программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с детьми и их родителями.

Формы подведения итогов:

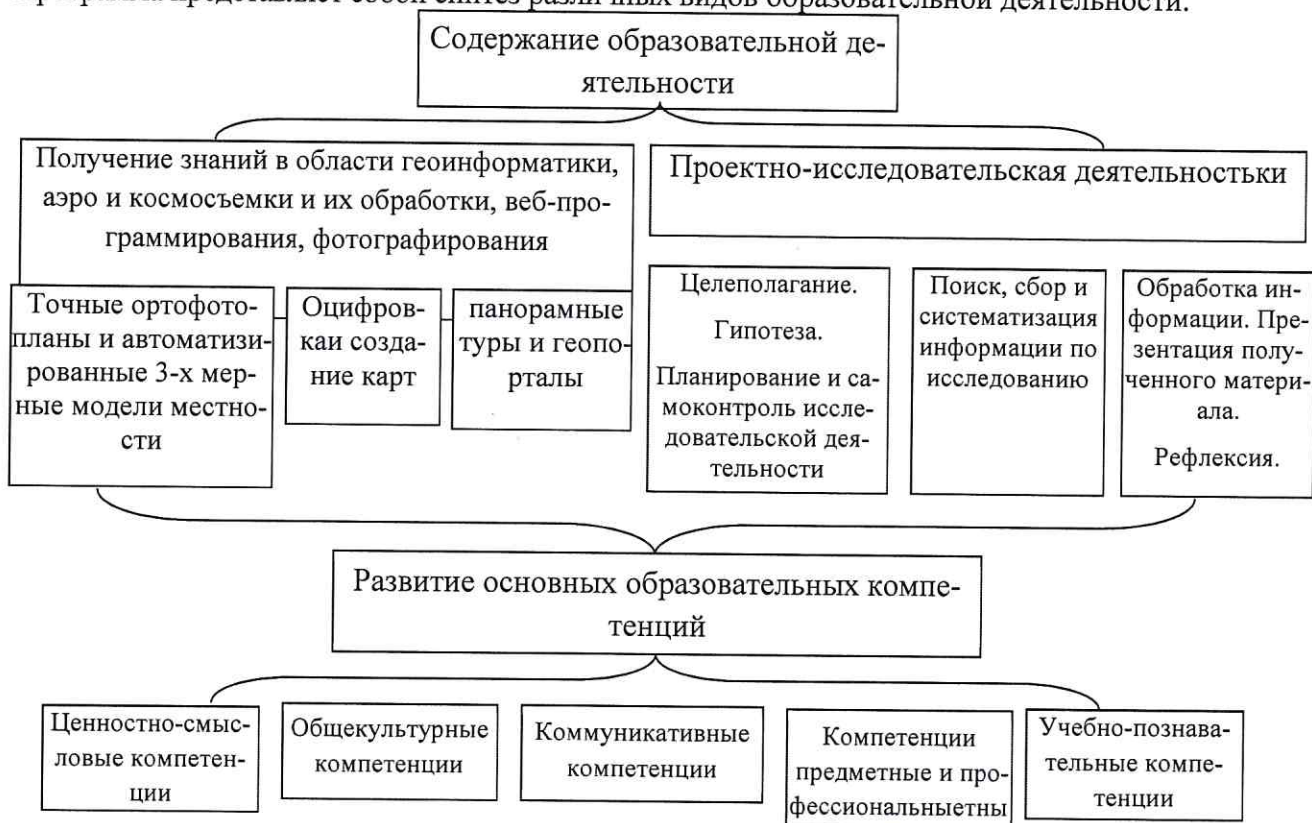
- выполнение практических работ;
- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

Для оценивания деятельности учащихся используются инструменты само- и взаимооценивания.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа представляет собой синтез различных видов образовательной деятельности.



Процесс обучения и воспитания основывается на лично-ориентированном принципе обучения с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют

себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Формы проведения занятий разнообразны. Это и лекция, и объяснение материала с привлечением обучающихся, и самостоятельная тренировочная работа, и эвристическая беседа, практическое учебное занятие, самостоятельная работа, проектная деятельность.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (обучающемуся даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей), фронтальная (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма), групповая (разделение обучающихся на группы для выполнения определённой работы).

Основа образовательного процесса - индивидуальная исследовательская деятельность учеников, она является основой для формирования комплекса образовательных компетенций.

Как правило, 1/3 занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальные 2/3 посвящены практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

Содержание учебных блоков обеспечивает информационно-познавательный уровень и направлено на приобретение практических навыков работы с программным обеспечением, геоплатформами и средствами передачи данных.

Для успешного выполнения кейса (практического задания в рамках Программы) потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение.

8.1. Перечень необходимого оборудования и расходных материалов

№ п/п	Наименование	Количество
Базовый комплект учебного и лабораторного оборудования		
1.	Программно-аппаратный учебный комплекс "DataScout. Аэро-съёмка+3DГород"	1
2.	Программно-аппаратный учебный комплекс "DataScout. Космо-съёмка"	1
3.	Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников "DataScout. Городской исследователь"	1
4.	Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов "Геоинформатика"	1
5.	Мультиспектральные космические снимки высокого и сверхвысокого пространственного разрешения для кейса Космическая съёмка «Что я вижу на снимке из космоса?»	10
Компьютерное и периферийное оборудование базового комплекта		
6.	Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек	1
7.	Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага)	1
8.	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	1
9.	3D очки	15
10.	Презентер	1
Компьютерное оборудование (дополнение к базовому комплекту, необходимо для повышения интерактивности занятий за счёт большего числа экранов)		

11.	Интерактивная система	1
12.	Интерактивный комплекс	1
13	Флипчат	1
Аддитивные технологии (базовый комплект)		
14	Лазерный гравер	1
Расходные материалы		
15	Лист Фанеры	14
16	Винты для коптера	4

9. Список источников литературы

1. Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки». – М.: изд. МИИГАиК, 2006. - 35 с.
2. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 48 с.
3. Макаренко А.А., В.С. 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.
4. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013. - 65 с.
5. Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. - 570 с.
6. Косинов А.Г., Лурье И.К. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М.Берлянта. Учебное пособие – М.: изд. Научный мир, 2003. - 168 с.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.
8. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
9. Иванов Н.М., Лысенко, Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для ВУЗов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: изд. Дрофа, 2004. - 544 с.
10. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.
11. Иванов А.Г., Крылов С.А., Загребин Г.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 40 с.
12. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.-19 с.
13. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4
14. Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании - В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. Ростов-на-Дону, 2016. - С. 42-47.
15. ГИСgeo <http://gisgeo.org/>
16. ГИСa <http://gisa.ru/>
17. GIslab <http://gis-lab.info/>

18. Портал внеземных данных
<http://carsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>
19. OSM <http://www.openstreetmap.org/>

Список методических материалов и тематических порталов для учащихся

20. Ллойд Б. История географических карт. – изд. Центрполиграф, 2006. - 479 с., ISBN: 5-9524-2339-6
21. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2011.
22. Проектные траектории Геоинформатика. – Москва, 2016.
23. Онлайн карта пожаров <http://www.fires.ru/>
24. Suff in space <http://www.stuffin.space/>
25. Пазл Меркатора <https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/>
26. Угадай страну по снимку <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/>
27. GeoIQ <http://kelsocartography.com/blog/?p=56>
28. Угадай город по снимку <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>
29. Угадай страну по панораме <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>
30. Онлайн карта ветров <https://earth.nullschool.net/ru/>
31. Kids map <http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4dd45778801cd1d375795b9&extent=17.0519,35.7429,105.7335,71.745>
32. Карта погоды <https://weather.com/weather/radar/interactive/1/USAK0012:1:US>
33. OSM трехмерные карты
<http://demo.f4map.com/#lat=55.7510827&lon=37.6168627&zoom=17&camera.theta=69.687&camera.phi=-5.73>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Рекомендации наставникам по использованию программы модуля

Базовый (вводный) модуль позволяет детям не просто познакомиться со всем многообразием пространственных (геоинформационных) технологий, но и сформировать у них пространственное мышление, а также понимание значимости и важности задач, которые они могут решать. Одним из постулатов направления является «Дети могут все».

Для формирования у детей понимания их возможностей приводите как можно больше примеров по изучаемым тематикам, при этом делайте упор на разнообразных проектах. Необходимо показывать детям, как можно больше тематических порталов. При этом важно регулярно спрашивать у детей их идеи о возможностях применения геоинформационных технологий. Ведь именно эти идеи будут формировать их будущее.

Показывайте больше различных порталов и приложений, разных направленностей от исторических карт, до порталов по поиску оптимальных мест для установки ветрогенераторов (ветряков). Важной задачей направления Геокивентума, является не только воспитание будущих геоинформатиков, но людей, способных применять технологии, основанные на географическом расположении объектов в любой сфере, от экономики до культуры. Поэтому старайтесь фокусировать детей на их собственных идеях и увлечениях.

Сегодня геопространственные технологии только получают широкое внедрение в государственном секторе, поэтому большинство кейсов вводного модуля направлены на решение городских и региональных проблем. И сосредоточены на комплексировании боль-

ших объемов разноименных данных. Индустрия геоинформационных технологий постоянно развивается, поэтому просите учеников самостоятельно с помощью поисковых порталов находить необходимые для занятия ресурсы – это будет прививать им компетенции самостоятельного поиска информации.

Общайтесь с детьми о их интересах и хобби, просите рассказать о том, чем занимаются их друзья, занимающиеся в других направлениях Кванториума -это позволит сформировать новые межквантовые проекты. Так как направление Геоквантум позволяет агрегировать все направления, где присутствует пространственное распределение, перемещение в пространстве и геоданные.

Важной особенностью модуля, является то, что по его результату формируется крупный ГИС-проект по исследованию территории технопарка. Этот проект станет визитной карточкой технопарка.

Время, указанное в учебно-тематическом плане, носит приблизительный характер и может варьироваться в зависимости от, возраста группы и интересов детей, но важно, чтобы дети познакомились со всеми кейсами и тематиками вводного модуля.

Ресурсы для самообразования:

Видеоуроки, онлайн-мастерские, онлайн-квесты, тесты и т.д. Web курсы по ArcGIS <http://learn.arcgis.com/ru/> (Дистанционные курсы)

Курс «Создаем цифровую Землю» <http://universarium.org/course/401> (Дистанционные курсы)

Геознания <http://terradigit.ru/knowledge/doku.php?id=start> (Методические материалы и консультационная среда)

NextGIS <http://nextgis.ru/services/training/> (Стажировки и тренинги)

Web-ресурсы по направлению: тематические сайты, видео каналы, видео-ролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн конструкторы и.д.

Fires <http://www.fires.ru/> (Тематический сайт)

Suff in space <http://www.stuffin.space/> (симулятор)

Пазл меркатор <https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/> <http://thetruesize.com> (Онлайн конструктор)

Угадай страну по снимку <http://qz.com/304487/the-view-fromabove-can-you-name-these-countries-using-only-satellitephotos/> (тест) GeoIQ <http://kelsocartography.com/blog/?p=56> (тест)

Угадай город по снимку <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz> (тест) Угадай страну по панораме <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz> (тест)

Онлайн карта ветров <https://earth.nullschool.net/ru/> (Тематический сайт)

Kids map <http://www.arcgis.com/features/index.html> (Тематическая карта)

Карта погоды <https://weather.com/weather/radar/interactive/l/USAK0012:1:US> (Тематическая карта)

ОСМ трехмерные карты <http://demo.f4map.com> (Тематический сайт)

Офлайн активности: игры (настольные, карточные, подвижные), квесты, тренинги и т.д. Глобус для вырезания <http://www.3dgeography.co.uk/make-aglobe> настольная Глобусы, карты и др.