

**ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ**  
СМОЛЕНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА»**



**ПРИНЯТА**

на заседании педагогического совета  
развития СОГБУДО «Центр развития  
творчества детей и юношества»  
Протокол № 3 от 29.05.2020

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор СОГБУДО «Центр  
творчества детей и юношества  
Е.В. Степанова  
Приказ от 29.05.2020 № 90-а



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая**

**ПРОГРАММА**

**технической направленности**

**"Геооквантум"**

**Возраст обучающихся: 11-12 лет**

**Сроки реализации: 1 год**

Автор-составитель:  
педагог дополнительного образования  
Железовский Антон Сергеевич  
Круподеров Кирилл Александрович

Смоленск 2020

## Оглавление

1. Пояснительная записка	<b>3</b>
2. Цель и задачи	<b>3</b>
3. Учебный план 1 год обучения	<b>4</b>
4. Источники и форматы ожидаемых результатов	<b>9</b>
5. Список кейсов	<b>14</b>
6. Источники информации	<b>15</b>

## **Пояснительная записка**

Современные геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни — любой современный человек пользуется навигационными сервисами и приложениями, связанными с картами и геолокацией. Эти технологии используются в самых разных сферах: от реагирования в чрезвычайных ситуациях до маркетинга. Вводный модуль даст обучающимся необходимые знания об использовании 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, о деревьях, домах, городах, полях, горах, реках и памятниках), изучать отдельные социальные процессы, природные и техногенные явления с использованием геоинформационных технологий.

### **Цель модуля:**

Целью вводного модуля является формирование у обучающихся уникальных компетенций по работе с пространственными данными и геоинформационными технологиями и их применением в работе над проектами; развитие пространственного и масштабного научнотворческого мышления; совмещение современных «мейкерских» и IT-направлений

### **Задачи модуля**

- дать первоначальные знания в области геопространственных технологий, космической съемки, аэросъемки, систем позиционирования и картографирования
- научить приемам сбора, анализа и представления больших объемом различных пространственных данных научить создавать 3D-модели объектов местности различными способами (автоматизировано и вручную)

научить программировать собственный геопортал для публикации результатов

научить создавать высококачественные сферические панорамы и виртуальные туры

научить накладывать фототекстуры научить создавать тематические карты научиться выполнять съемку с БПЛА и обрабатывать эти материалы для получения высокоточных данных

- сформировать общенаучные и прикладные навыки работы с пространственными данными

**Общее количество часов: 72**

**Количество занятий: 2** раза в неделю по 3 часа

**Количество обучающихся в группе: 12** человек.

**Продолжительность занятия: 3** академических часа.

## **Учебный план 1 год обучения 2020-2021 гг (36 часов)**

### **Дистанционное онлайн-обучение (12 часов)**

#### **Раздел 1. Знакомство группы**

**Тема:** Знакомство. Инструктаж по технике безопасности в Мобильном технопарке «Кванториум»

**Метод/Форма:** игра, лекция

**Количество часов: 2**

**HardSkills:** знание правил техники безопасности при нахождении в технопарке, работе с компьютерным оборудованием, оборудованием хайтека и при съемке с БПЛА

**SoftSkills:** самопрезентация, публичные выступления, умение слушать

**Место проведения:** Дистанционно

## **Раздел 2. Тематические карты, ГИС**

**Название:** Современные карты, или как описать Землю?

**Тема 1:** Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?

**Количество часов:** 2

**Тема 2:** ГИС — это «слоеный пирог», или раскрась карту сам

**Количество часов:** 3

**Метод/Форма:** Кейс 1

**Hardskills:** знание основ создания современных карт; умение работать с проекциями; работа в ГИС, загрузка пространственных данных, оформление векторной карты

**Softskills:** командная работа, нацеленность на результат, планирование, целеполагание, креативное мышление, пространственное мышление

**Место проведения:** Дистанционно

## **Раздел 3. Ориентирование на местности**

**Название:** Глобальное позиционирование: найди себя на земном шаре

**Тема 1:** Основы систем глобального позиционирования

**Количество часов:** 2

**Тема 2:** Применение ГЛОНАСС для позиционирования

**Количество часов:** 2

**Метод/Форма:** Кейс 2

**Hardskills:** понимание основ работы ГЛОНАСС, орбитальных характеристик космических аппаратов; умение работать с логгером, собирать и визуализировать данные на карте, работать с лазерным гравером

**Softskills:** пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат, креативное мышление, структурное мышление, логическое мышление, поиск и анализ информации, выработка и принятие решений

**Место проведения:** Дистанционно

#### **Раздел 4. Основы фотографии**

**Название:** Фотография и всё, что можно с ней сделать

**Тема 1:** Введение в фотографию

**Количество часов:** 1

**Место проведения:** Дистанционно

### **Очное обучение**

#### **Раздел 4. Основы фотографии**

**Тема 2:** Создай свой панорамный тур

**Количество часов:** 3

**Тема 3:** Создание 3D-панорам (стереопанорам)

**Количество часов:** 2

**Тема 4:** Предметное (автоматизированное) 3D-моделирование

**Количество часов:** 3

**Метод/Форма:** Лабораторная работа

**Hardskills:** знание основных принципов фотографии, умения создавать сферические панорамы (в том числе стереопанорамы) и туры, а также трехмерные объекты по фотоснимкам.

**Softskills:** пространственное мышление, командная работа, нацеленность на результат,

**Место проведения:** геоквантум, территория технопарка/город

#### **Раздел 5. Основы съемки с БПЛА**

**Название:** Аэрофотосъемка: для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?

**Тема 1:** Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха

**Количество часов:** 2

**Тема 2:** Устройство БПЛА

**Количество часов:** 1

**Тема 3:** Планирование аэросъемки и съемка по заданию

**Количество часов:** 3

**Тема 4:** Создание ортофотопланов и 3D-моделирование местности

**Количество часов:** 4

**Метод/Форма:** Кейс 4

**Hardskills:** Знание принципов аэрофотосъемки и работы сБПЛА, умение строить полетное задание для БПЛА. Обработка аэросъемки, построение 3D моделей зданий и местности.

**Softskills:** пространственное мышление, командная работа,нацеленность на результат, структурное мышление, логическое мышление, выработка и принятие решений

**Место проведения:** геоквантум, территория технопарка/город

## **Раздел 6. Основы 3D-моделирования объектов местности**

**Название:** Как создать трехмерный мир?

**Тема 1:** Методы построения трехмерных моделей

**Количество часов:** 2

**Тема 2:** Точностное 3D-моделирование

**Количество часов:** 2

**Тема 3:** Фототекстурирование

**Количество часов:** 2

**Метод/Форма:** Лабораторная работа

**Hardskills:** представление о том, из чего состоят модели, какие существуют способы моделирования; умение строить 3D-мо-дели внутренних помещений, накладывать фототекстуры, ра-ботать с дальномером

**Softskills:** 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

## **Кейсы, входящие в программу**

### **Кейс 1. Современные карты, или Как описать Землю?**

**Краткое содержание:** кейс знакомит обучающихся с разновидностями данных. Решая задачу кейса, дети изучают следующие темы:

- 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 другие вспомогательные инструменты формирования карты

### **Кейс 2. Глобальное позиционирование: найди себя на земном шаре**

**Краткое содержание:** несмотря на то, что навигаторы и спортивные трекеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя кейс, дети узнают, что такое ГЛОНАСС/GPS, разберутся в принципах их работы, истории, современных системах и их применение. Кроме того, обучающиеся научатся применять логгеры, визуализировать текстовые данные на карте и создавать карту интенсивности.

### **Кейс 4. Аэрофотосъемка: для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?**

**Краткое содержание:** этот объемный кейс позволит ребятам полностью освоить технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями: устройство и принципы функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъемки и принципов передачи информации с БПЛА, обработку данных с БПЛА



## Источники и форматы ожидаемых результатов

№ п/п	Разделы программы учебного курса	Источники онлайн-обучения	Формат ожидаемого результата	Часы
1	<b>Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир+»)</b>	Взаимодействие с одноклассниками, статьи о геоинформатике, ролик о пространственных данных и изменении окружающего мира	Формирование базового понимания о геоинформатике	2
2	<b>Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?»</b>			
2.1	Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт	Статья про пространственные данные; примеры электронных карт; электронные игры	Формирование базового понимания	1
2.2	Векторные данные на картах. Знакомство с веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическим и онлайн-сервисами	Методический материал по работе с веб-ГИС	Базовые навыки работы с цветовыми схемами и картографическими сервисами	2

2.3	Создание и публикация собственной карты	Методический материал по работе с приложением, самостоятельная работа с веб-ГИС, дистанционная работа с наставником	Собственная карта	2
3	<b>Кейс 2:</b> «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”»			
3.1	Системы глобального позиционирования	Примеры электронных карт, видеоролик по глобальному позиционированию	Понимание основ глобального позиционирования	2
3.2	Применение спутников для позиционирования	Самостоятельная работа с логгером, работа с веб-ГИС, дистанционная работа с наставником	Собственная интерактивная карта, отображающая интенсивность перемещения обучающихся	2
4	<b>Фотографии и панорамы</b>			
4.1	История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира	Видеоролик про историю фотографии	Знание основ фотографии и принципов съёмки	1

4.2	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка	Ролик о процессе создания фотографии	Создание собственных фотоснимков по заданным условиям съёмки	2
4.3	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.)	Статья о сферических панорамах, методический материал по работе с приложением, самостоятельная работа с камерой (смартфоном)	Получение снимков для последующего создания сферической панорамы	2
4.4	Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий.	Методический материал по работе с приложением, самостоятельная работа с камерой (смартфоном), дистанционная работа с наставником	Получение собственной сферической панорамы	2
4.5.	Коррекция и ретушь панорам	Методический материал по работе с приложением, самостоятельная работа с камерой (смартфоном), дистанционная работа с наставником	Получение собственной сферической панорамы	2

5	<b>Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»)</b>			
5.1	Фотограмметрия и её влияние на современный мир	Статья о фотограмметрии	Знание основ фотограмметрии и её применения	1
5.2	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде	Инструкции с сайта компании Agisoft, ролики о трёхмерном моделировании	Знание принципов для фотограмметрической съёмки и их получение	1
5.3	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft Metashape или аналогичном	Инструкции с сайта компании Agisoft, ролики о трёхмерном моделировании, методический материал по работе с приложением, самостоятельная работа с камерой (смартфоном), дистанционная работа с наставником	Знание принципов фотограмметрической обработки, получение фотографий для последующей обработки	2
5.4	Обработка отснятого материала	Инструкции с сайта компании Agisoft, методический материал по работе с приложением	Получение трёхмерной модели	2

5.5	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона	Ролики об использовании дронов	Знание устройства дрона и принципов его использования	2
5.6	Технические особенности БПЛА	Ролики об использовании дронов, статьи о технических характеристиках	Навыки пилотирования БПЛА на симуляторе	2
5.7	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей	Статьи о проблемах 3D-моделирования, ролики об обработке моделей, методический материал по работе с приложениями	Отредактированная собственная 3D-модель, полученная фотограмметрическим способом	2
5.8	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером	Ролики о 3D-печати, статьи о 3D-печати, дистанционная работа с наставником	Подготовка модели для 3D-печати	2
5.9	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы	Статья о типах пластика, дистанционная работа с наставником	Настроенный проект печати модели	2

Кейсы, входящие в программу	Краткое содержание
Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?»	Кейс знакомит обучающихся с разновидностями данных. 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
Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”»	Несмотря на то, что навигаторы и спортивные трекары стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя кейс, обучающиеся узнают про ГЛОНАСС/GPS, принципы работы, историю, современные системы и их применение. Научатся применению логгеров, визуализации текстовых данных на карте, созданию карты интенсивности
<p>Аэрофотосъёмка. Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»</p> <p>Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы»</p>	<p>Объёмный кейс, который позволит обучающимся освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Устройство и принципы функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъёмки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА</p> <p>Продолжение кейса 3.1. Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благоустройства района. Обучающиеся продолжают совершенствовать навык 3D-моделирования, завершая свой проект</p>

### Список рекомендуемых источников

- «Геознание» — консультационно-образовательная онлайн-среда
- Инструкция по работе с программным обеспечением (NextGIS QGIS) — Nextgis.ru
- Цикл статей по решению практических задач в ГИС — Gislab.ru/
- Примеры красочных карт  
<https://weather.com/weather/radar/interactive/1/USAK0012:1:US>
- Менно-Ян Краак, Ферьян Ормелинг. Картография. Визуализация геопространственных данных / Научный мир, 2005, 326с. ISBN 5-89176-320-6
- Александр Берлянт. Картография / КДУ, 2011, 464с. ISBN 978-5-98227-797-8