Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Невонская средняя общеобразовательная школа №2»

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена на заседаниипедагогического (методического) совета " " 2021 г. протокол №  | УТВЕРЖДЕНАприказом от 2021 г. № ИЛИУТВЕРЖДАЮДиректор ОУ Ф.И.О.*(печать)* |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

технической направленности

«Геоинформационные технологии»

(название)

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Срок реализации программы: 1 год (72 академических часа)

Уровень: базовый

Автор-составитель программы:

Подлопушная Юлия Николаевна, учитель географии,

п. Невон, 2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

[Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы 3](#_Toc82980951)

[1.1. Пояснительная записка 3](#_Toc82980952)

[1.2. Цель и задачи программы 4](#_Toc82980953)

[1.3. Содержание программы 6](#_Toc82980954)

[1.3.1. Учебный план 6](#_Toc82980955)

[1.3.2. Содержание учебного плана 7](#_Toc82980956)

[1.4. Планируемые результаты 9](#_Toc82980957)

[Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий 11](#_Toc82980958)

[2.1. Календарно-учебный график 11](#_Toc82980959)

[2.2. Условия реализации программы 17](#_Toc82980960)

[2.2.1. Материально-техническое обеспечение 17](#_Toc82980961)

[2.2.2. Кадровые условия реализации программы 18](#_Toc82980962)

[2.3. Формы аттестации 18](#_Toc82980963)

[2.4. Оценочные материалы 18](#_Toc82980964)

[2.6. Методы обучения 19](#_Toc82980965)

[3. Список литературы 21](#_Toc82980966)

**1.Пояснительная записка.**

Пояснительная записка Геоинформатика – наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по приложению ГИС для практических и научных целей. Любой вещественный объект имеет пространственные координаты, обладает собственным набором свойств, изменяющихся с течением времени, и для своевременного отслеживания и учёта этих изменений, необходимо выполнять их мониторинг. Функцию корректного отображения данных и сведения о координатах расположения физических объектов, а также функцию хранения в современном мире выполняют геоинформационные системы (далее ГИС). ГИС – это совокупность аппаратно-программных средств и алгоритмических процедур, предназначенных для сбора, ввода, хранения, математико-картографического моделирования и образного представления геопространственной информации. ГИС может включать в свой состав пространственные базы данных (в том числе, под управлением универсальных СУБД), редакторы растровой и векторной графики, различные средства пространственного анализа данных. Применяются в картографии, геологии, метеорологии, землеустройстве, экологии, муниципальном управлении, транспорте, экономике, обороне и многих других областях. Научные, технические, технологические и прикладные аспекты проектирования, создания и использования геоинформационных систем изучаются геоинформатикой. **Направленность** Программа «Геоинформатика» имеет техническую направленность, в ходе обучения дети учатся основам работы с ГИС, сбора данных панорамной съемкой, средствами беспилотных летательных аппаратов, обработки данных космических снимков, основам 3D-моделирования объектов местности.

**Актуальность** программы состоит в том, что знания и умения, полученные на занятиях, готовят школьников к творческой конструкторскотехнологической деятельности и созданию, в дальнейшем, более сложных и оригинальных изделий.

 **Новизна** Данная образовательная программа интегрирует в себе достижения сразу нескольких традиционных направлений. Это как основное, так и дополнительное образование детей по таким дисциплинам как: география, ориентирование на местности, краеведение, экология, природоведение и т.д. и привносит в них современные технологические решения, инструменты и приборы. Программа опирается на сбалансированное сочетание многолетних научно – технических достижений в области наук о Земле, современных технологий и устройств, и их дополняющих и открывающих новые перспективы в исследованиях. Обучающийся после окончания курса, имея основу из полученных знаний, сможет самостоятельно заниматься совершенствованием собственных навыков в области сбора, обработки и визуализации пространственной информации, что позволит ему продолжать исследовать окружающую среду и заниматься проектной деятельностью.

**Педагогическая целесообразность** В современном информационном мире навыки обработки и анализа большого количества данных, умение работы с современным технологическим оборудованием являются необходимыми компетенциями для развития успешной личности. Построение трехмерных моделей на основе данных полученных различными способами, знакомство с инновационными технологиями обеспечат устойчивый интерес обучающихся среднего и старшего школьного возраста к техническому творчеству. Программа реализует профиориентационные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности.

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

**Адресат общеразвивающей программы.** Дополнительная общеразвивающая программа «Геоинформатика» предназначена для детей в возрасте с 13 до 15 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к системам геолокации, способам сбора и обработки геолокационных данных, беспилотным летательным аппаратам. Группы формируются по возрасту: 13 – 15 лет Количество обучающихся в группе – 10человек.

Программа «Геоинформатика» рассчитана на 1 год обучения, 72 академических часа (2 часа в неделю).

Форма обучения – очная.

Уровень программы – базовый.

 **1.2 Цели и задачи программы.**

**Цель**: 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 хард-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 софт-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.

## 1.3. Содержание программы

**1.2.1Учебный план.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Разделы программы учебного курса | Всего часов | Теория | Практика | Формы промежуточной аттестации/контроля |
| **1** | **Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).** | **2** | **2** |  |  |
| **2** | **Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».** | **7** |  |  |  |
|  2.1. | Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт. | 2 | 2 |  |  |
|  2.2. | Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами. | 2 | 1 | 1 |  |
|  2.3. | Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя? | 1 | 1 |  |  |
|  2.4. | Создание и публикация собственной карты. | 2 |  | 2 | проект |
| **3** | **Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”».** | **8** |  |  |  |
| 3.1. | Системы глобального позиционирования. | 4 | 4 |  |  |
| 3.2. | Применение спутников для позиционирования. | 4 | 4 |  | зачёт |
| **4** | **Фотографии и панорамы.** | 9 |  |  |  |
| 4.1.  | История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. | 1 | 1 |  |  |
|  4.2.  | Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка. | 2 | 1 | 1 |  |
|  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.). | 2 |  | 2 |  |
|  4.4.  | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. | 4 |  | 4 | зачёт |
| **5** | **Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»).** | **29** |  |  |  |
|  5.1. | Фотограмметрия и её влияние на современный мир. | 1 | 1 |  |  |
|  5.2. | Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.  | 2 | 1 | 1 |  |
|  5.3. | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала. | 4 | 2 | 2 |  |
|  5.4. | Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона. | 2 | 1 | 1 |  |
|  5.5. | Технические особенности БПЛА. | 2 | 1 | 1 |  |
|  5.6. | Пилотирование БПЛА. | 6 | 1 | 5 |  |
|  5.7. | Использование беспилотника для съёмки местности. | 6 | 1 | 5 |  |
|  5.8. | Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей. | 3 | 1 | 2 |  |
|  5.9. | Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером. | 2 | 1 | 1 |  |
| 5.10. | Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы. | 1 | 1 |  | зачёт |
| **6** | **Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».** | **17** |  |  |  |
| 6.1. | Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном. | 1 | 1 |  |  |
| 6.2. | Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены.  | 7 | 2 | 5 |  |
| 6.3. | Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели. | 2 | 1 | 1 |  |
|  7 | Подготовка защиты проекта. | 3 | 1 | 2 |  |
| 8 | Защита проектов. | 3 | 1 | 2 |  |
|  9 | Заключительные занятия. Подведение итогов работы. Планы по доработке. | 3 | 3 |  |  |

### 1.3.2. Содержание учебного плана

**Содержание курса**

**Основные разделы программы учебного курса**

1. **Введение в основы геоинформационных систем и пространственных данных.**

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.

1. **Урок работы с ГЛОНАСС.**

Обучающиеся базово усвоят принцип позиционирования с помощью ГНСС. Узнают, как можно организовать сбор спутниковых данных, как они представляются в текстовом виде и как их можно визуализировать.

1. **Выбор проектного направления и распределение ролей.**

Выбор проектного направления. Постановка задачи. Исследование проблематики. Планирование проекта. Распределение ролей.

1. **Устройство и применение беспилотников.**

Обучающиеся познакомятся с историей применения БАС. Узнают о современных БАС, какие задачи можно решать с их помощью. Узнают также основное устройство современных БАС.

1. **Основы съёмки с беспилотников.**

Обучающиеся узнают, как создаётся полётное задание для БАС. Как производится запуск и дальнейшая съёмка с помощью БАС. А также какие результаты можно получить и как это сделать (получение ортофотоплана и трёхмерной модели).

1. **Углублённое изучение технологий обработки геоданных.**

Автоматизированное моделирование объектов местности с помощью Agisoft PhotoScan.

1. **Сбор геоданных.**

Аэрофотосъёмка, выполнение съёмки местности по полётному заданию.

1. **Обработка и анализ геоданных.**

Создание 3D-моделей.

1. **Изучение устройства для прототипирования.**

Ознакомление с устройствами прототипирования, предоставленными обучающимся. Обучающиеся узнают общие принципы работы устройств, а также когда они применяются и что с их помощью можно получить.

1. **Подготовка данных для устройства прототипирования.**

Подготовка 3D-моделей, экспорт данных, подготовка заданий по печати.

1. **Прототипирование.**

Применение устройств прототипирования (3D-принтер).

1. **Построение пространственных сцен.**

Дополнение моделей по данным аэрофотосъёмки с помощью ручного моделирования и подготовка к печати на устройствах прототипирования.

1. **Подготовка презентаций.**

Изучение основ в подготовке презентации. Создание презентации. Подготовка к представлению реализованного прототипа.

1. **Защита проектов.**

Представление реализованного прототипа.

## 1.4. Планируемые результаты

## Обучающиеся будут знать:

• 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;

• представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;

**Будут уметь:**

моделировать 3D-объекты;

 • выполнять пространственный анализ;

• создавать карты;

• создавать простейшие географические карты

• моделировать географические объекты

# Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

## 2.1. Календарно-учебный график

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Месяц** | **Число** | **Время проведения занятия** | **Форма занятия** | **Кол- во часов** | **Тема занятия** | **Место проведения** | **Форма контроля** |
| 1 | Сентябрь | 7.09 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | **Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).** | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 2 | 7.09 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | **Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).** | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 3 | 14.09 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 4 | 14.09 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 5 | 21.09 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 6 | 21.09 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 | Зачет |
| 7 | 28.09 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя? | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 8 | 28.09 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Создание и публикация собственной карты. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 9 | Октябрь | 5.10 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Создание и публикация собственной карты. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 10 | 5.10 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Системы глобального позиционирования. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 11 | 12.10 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Системы глобального позиционирования. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 12 | 12.10 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Системы глобального позиционирования. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 13 | 19.10 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Системы глобального позиционирования. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 14 | 19.10 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Применение спутников для позиционирования. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 15 | 26.10 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Применение спутников для позиционирования. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 16 | 26.10 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Применение спутников для позиционирования. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 | Защита проектов |
| 17 | Ноябрь | 9.11 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Применение спутников для позиционирования. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 18 | 9.11 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 19 | 16.11 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 20 | 16.11 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 21 | 23.11 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 22 | 23.11 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 23 | 30.11 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 24 | 30.11 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 25 | Декабрь | 7.12 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 26 | 7.12 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 27 | 14.12 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Фотограмметрия и её влияние на современный мир. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 28 | 14.12 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 29 | 21.12 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 30 | 21.12 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 31 | 28.12 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 32 | 28.12 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 33 | Январь | 11.01 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 34 | 11.01 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 35 | 18.01 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 36 | 18.01 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Технические особенности БПЛА. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 37 | 25.01 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Технические особенности БПЛА. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 38 | 25.01 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Пилотирование БПЛА. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 39 | Февраль | 1.02 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Пилотирование БПЛА. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 40 | 1.02 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Пилотирование БПЛА. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 41 | 8.02 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Пилотирование БПЛА. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 42 | 8.02 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Пилотирование БПЛА. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 43 | 15.02 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Использование беспилотника для съёмки местности. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 44 | 15.02 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Использование беспилотника для съёмки местности. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 45 | 22.02 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Использование беспилотника для съёмки местности. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 46 | 22.02 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Использование беспилотника для съёмки местности. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 47 | Март | 1.03 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Использование беспилотника для съёмки местности. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 48 | 1.03 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Использование беспилотника для съёмки местности. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 49 | 9.03 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 50 | 9.03 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 51 | 15.03 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 52 | 15.03 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 53 | 22.03 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 54 | 22.03 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 55 | 29.03 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 56 | 29.03 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 57 | Апрель | 5.04 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 58 | 5.04 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 59 | 12.04 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 60 | 12.04 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 61 | 19.04 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 62 | 19.04 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 63 | 26.04 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 64 | 26.04 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 65 | Май | 4.05 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Подготовка защиты проекта. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 66 | 4.05 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Подготовка защиты проекта. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 67 | 11.05 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Подготовка защиты проекта. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 68 | 11.05 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Защита проектов. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 69 | 17.05 | 14:00-14:40 | Практическая работа | 1 | Защита проектов. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 70 | 17.05 | 14:50-15:30 | Практическая работа | 1 | Защита проектов | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 71 | 24.05 | 14:00-14:40 | Лекция | 1 | Заключительные занятия. Подведение итогов работы. Планы по доработке. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 |  |
| 72 | 24.05 | 14:50-15:30 | Лекция | 1 | Заключительные занятия. Подведение итогов работы. Планы по доработке. | Центр «Точка роста» МОУ «Невонская СОШ №2 | Зачет |

##  2.2. Условия реализации программы

Учебное помещение соответствует требованиям санитарных норм и правил, установленных СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно- эпидемиологические требования к устройству содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41.

Занятия проводятся в кабинете цифровых компетенций Центра «Точка роста» МОУ «Невонская

СОШ №2

### 2.2.1. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение:

- столы для компьютера;

- компьютерные стулья;

- шкафы для дидактических материалов, пособий;

- специальная и научно-популярная литература для педагога и учащихся;

- канцтовары;

Информационное обеспечение:

- ноутбук (на каждого участника);

- система мультимедиа;

- видеоматериалы разной тематики по программе;

- оргтехника;

- выход в сеть Internet;

Аппаратное обеспечение:

- Процессор не ниже Core2 Duo;

- Объем оперативной памяти не ниже 4 ГБ DDR3;

- Дисковое пространство на менее 128 Гб;;

Программное обеспечение:

- Операционная система Windows 10;

- Интерпретатор Python версии 3.7 и выше;

- Система Scratch;

- Система КуМир

- FoxitReaderили другой просмоторщик PDF файлов;

- WinRAR;

- Пакет офисных программ;

- Любой браузер для интернет серфинга.

### 2.2.2. Кадровые условия реализации программы

Обучение осуществляется высококвалифицированными преподавателями - практиками, дополнительного образования, имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

## 2.3. Формы аттестации

Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (ст.75) и приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» проведение итоговой аттестации по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам не предусмотрено.

Промежуточная аттестация по итогам освоения отдельных разделов подразумевает проведение тематических зачетов и защита индивидуальных проектов.

## 2.4. Оценочные материалы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии оценки** | **Низкий уровень** | **Средний уровень** | **Высокий уровень** |
| **Знают** |
| технику безопасности при работе в компьютерном классе |  |  |  |
| основные виды пространственных данных; |  |  |  |
| основы и принципы аэросъёмки; |  |  |  |
| принципы 3D-моделирования;устройство современных картографических сервисов; |  |  |  |
| представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей; |  |  |  |
| **Умеют** |
| моделировать географические объекты |  |  |  |
| выполнять пространственный анализ; |  |  |  |
| создавать простейшие географические карты |  |  |  |
| моделировать 3D-объекты; |  |  |  |
| создавать карты; |  |  |  |

## 2.6. Методы обучения

Для успешного освоения получаемого материала, используются следующие методы обучения:

***1. Семинар***

Семинар представляет собой совместное обсуждение педагогом и учащимися изучаемых вопросов и поиск путей решения определённых задач.

***2. Игровой***

Игровой метод предусматривает использование разнообразных компонентов игровой деятельности в сочетании с другими приемами.

***3. Действие по образцу***

Суть метода сводится к демонстрации поведенческой модели, которая и является примером для поведения, выполнения заданий и подражания в осваиваемой области. После ознакомления с моделью учащиеся отрабатывают её на практике.

Действие по образцу интересно тем, что соответствует конкретным ситуациям в рамках исследуемой темы, а также учитывает индивидуальные характеристики учащихся.

***5. Работа в парах***

Исходя из требований метода парной работы, один учащийся составляет пару с другим, тем самым гарантируя получение обратной связи и оценки со стороны в процессе освоения новой деятельности. Как правило, обе стороны обладают равноценными правами.

Работа в парах хороша тем, что позволяет учащемуся получить объективную оценку своей деятельности и прийти к пониманию своих недостатков. Кроме того, развиваются навыки коммуникации.

***6. Метод проблемного обучения***

Суть представленного метода заключается в том, что перед обучающимся стоит некая

проблема, которую обучающимся необходимо решить самостоятельно.

***7. Использование информационно-компьютерных технологий***

Суть представленного метода ясна из названия — в педагогическом процессе применяются современные высокотехнологичные средства передачи информации, такие как компьютеры, ноутбуки, цифровые проекторы и т.п. Осваиваемая учащимися информация представляется в сочетании с визуально-образными данными (видеоматериалами, графиками и т.п.), а сам изучаемый объект, явление или процесс может быть показан в динамике.

***8. Мастер класс***

Суть метода заключается в эффективной передачи знаний и умений, посредством практической деятельности в процессе выполнения определенных алгоритмов.

# 3. Список литературы

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмок» / 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 Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.

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, Константинова Е.В. — 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. 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 / Ю.П. Киенко — М.: изд. Картгеоцентр — 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: 978-5-97060-290-4.

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/.

#

**Содержание курса**

**Основные разделы программы учебного курса**

1. **Введение в основы геоинформационных систем и пространственных данных.**

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.

1. **Урок работы с ГЛОНАСС.**

Обучающиеся базово усвоят принцип позиционирования с помощью ГНСС. Узнают, как можно организовать сбор спутниковых данных, как они представляются в текстовом виде и как их можно визуализировать.

1. **Выбор проектного направления и распределение ролей.**

Выбор проектного направления. Постановка задачи. Исследование проблематики. Планирование проекта. Распределение ролей.

1. **Устройство и применение беспилотников.**

Обучающиеся познакомятся с историей применения БАС. Узнают о современных БАС, какие задачи можно решать с их помощью. Узнают также основное устройство современных БАС.

1. **Основы съёмки с беспилотников.**

Обучающиеся узнают, как создаётся полётное задание для БАС. Как производится запуск и дальнейшая съёмка с помощью БАС. А также какие результаты можно получить и как это сделать (получение ортофотоплана и трёхмерной модели).

1. **Углублённое изучение технологий обработки геоданных.**

Автоматизированное моделирование объектов местности с помощью Agisoft PhotoScan.

1. **Сбор геоданных.**

Аэрофотосъёмка, выполнение съёмки местности по полётному заданию.

1. **Обработка и анализ геоданных.**

Создание 3D-моделей.

1. **Изучение устройства для прототипирования.**

Ознакомление с устройствами прототипирования, предоставленными обучающимся. Обучающиеся узнают общие принципы работы устройств, а также когда они применяются и что с их помощью можно получить.

1. **Подготовка данных для устройства прототипирования.**

Подготовка 3D-моделей, экспорт данных, подготовка заданий по печати.

1. **Прототипирование.**

Применение устройств прототипирования (3D-принтер).

1. **Построение пространственных сцен.**

Дополнение моделей по данным аэрофотосъёмки с помощью ручного моделирования и подготовка к печати на устройствах прототипирования.

1. **Подготовка презентаций.**

Изучение основ в подготовке презентации. Создание презентации. Подготовка к представлению реализованного прототипа.

1. **Защита проектов.**

Представление реализованного прототипа.