

**Раздел 1**. **Комплекс основных характеристик программы**

* 1. **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геоинформационные технологии: создай свою карту» является программой технической направленности цифрового профиля «Точка роста» в рамках нацпроекта «Образование» по курсу «Технология» для 8-9 классов. Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы. Новый техно-промышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непреложно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

**Актуальность**

Актуальность программы обусловлена тем, что работа над задачами в рамках проектной деятельности формирует новый тип отношения в рамках системы «природа — общество — человек — технологии», определяющий обязательность экологической нормировки при организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества. Это позволит обучающимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Обучающиеся смогут реализовывать командные проекты в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности, создавать 3D-объекты местности (как отдельные здания, так и целые города) и многое другое.

**Направленность и уровень программы**

Программа имеет техническую направленность и базовый уровень освоения.

**Адресат**

Программа адресована детям от 13 до 15 лет. Программа рассчитана для разновозрастной группы. Разновозрастная группа из мальчиков и девочек в составе от 10-15 человек, но не более 15 человек.

**Формы и методы обучения**

Форма обучения по программе – очная. Для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются активные методы обучения: занятие в форме проблемно-поисковой деятельности, занятие в форме мозгового штурма, занятие в форме частично-поисковой деятельности. В основу курса положен метод проектов, как наиболее подходящий для творческой деятельности в сфере информационных технологий. Приёмы обучения: демонстрация практических действий, необходимая помощь в выполнении заданий.

Программа предполагает проведение занятий с применением разнообразных форм и методов работы (практические занятия, тренинги, ролевые и познавательные игры, упражнения, викторины, КТД, социальные проекты, конференции, конкурсы). Все это дает возможность направленно воздействовать на личность воспитанников: тренировать память, развивать наблюдательность, мышление, обучать приемам самостоятельной учебной деятельности, способствовать развитию любознательности и интереса к предмету.

**Объем и срок освоения программы.**

Программа рассчитана на 1 год. В неделю 1 занятие. Всего 36 часов в год.

**Режим занятий.**

1 раз в неделю по 1 часу. Продолжительность занятий – 40 мин. Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части.

* 1. **Цель и задачи программы.**

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

**Задачи:**

Обучающие:

* приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
* ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
* обучение проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
* обучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
* знакомство с 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. 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.

**2. 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.

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

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

**4.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.

**5.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).

**6.Углублённое изучение технологий обработки геоданных.**

Автоматизированное моделирование объектов местности с помощью Agisoft PhotoScan.

**7.Сбор геоданных.**

Аэрофотосъёмка, выполнение съёмки местности по полётному заданию.

**8.Обработка и анализ геоданных.**

Создание 3D-моделей.

**9.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.

**10.Подготовка данных для устройства прототипирования.**

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

**11.Прототипирование.**

Применение устройств прототипирования (3D-принтер).

**12.Построение пространственных сцен.**

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

**13.Подготовка презентаций.**

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

**14.Защита проектов.**

Представление реализованного прототипа.

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** | | | **Формы**  аттестац**ии**  **(контроль)** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| **1** | **Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).** | 1 | 1 |  |  |
| **2** | **Введение в геоинформационные технологии. «Современные карты, или Как описать Землю?»** | 5 | 4 | 1 |  |
| **2.1** | Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт. |  | 1 |  | Практическая работа |
| **2.2** | Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами. |  | 1 |  | Тест |
| **2.3** | Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя? |  | 1 |  | Тест |
| **2.4** | Создание и публикация собственной карты. |  | 1 | 1 | Практическая работа |
| **3** | **«Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»** | 2 | 1 | 1 |  |
| **3.1** | Системы глобального позиционирования. |  | 1 |  | Тест |
| **3.2** | Применение спутников для позиционирования. |  |  | 1 | Тест |
| **4** | **Фотографии и панорамы.** | 4 | 2 | 2 |  |
| **4.1** | История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. |  | 1 |  | Тест |
| **4.2** | Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка. |  | 1 |  | Практическая работа |
| **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.). |  |  | 1 | Практическая работа |
| **4.4** | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам. |  |  | 1 | Практическая работа |
| **5** | **Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»** | 16 | 6 | 10 |  |
| **5.1** | Фотограмметрия и её влияние на современный мир. |  | 1 |  | Тест |
| **5.2** | Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. |  | 1 |  | Практическая работа |
| **5.3** | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала. |  | 1 | 1 | Практическая работа |
| **5.4** | Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона. |  | 1 | 1 | Практическая работа |
| **5.5** | Технические особенности БПЛА. |  | 1 |  | Тест |
| **5.6** | Пилотирование БПЛА. |  |  | 1 | Тест |
| **5.7** | Использование беспилотника для съёмки местности. |  |  | 1 | Тест |
| **5.8** | Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей. |  | 1 | 2 | Тест |
| **5.9** | Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером. |  |  | 2 | Тест |
| **5.10** | Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы. |  |  | 2 | Тест |
| **6** | **«Изменение среды вокруг школы».** | 8 | 3 | 5 | Тест |
| **6.1** | Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном. |  | 1 |  | Тест |
| **6.2** | Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. |  |  | 1 | Тест |
| **6.3** | Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели. |  |  | 2 | Тест |
| **6.4** | Подготовка защиты проекта. |  | 1 | 1 | Проект |
| **6.5** | Защита проектов. |  |  | 1 | Проект |
| **6.6** | Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке. |  | 1 |  | Проект |
|  | **Итог** | **36** | **17** | **19** |  |

* 1. **Планируемые результаты**

Особенностью программы является то, что она, будучи междисциплинарной, направлена на формирование практических навыков в проектировании и моделировании систем виртуальной и дополненной реальности.

Личностными результатами являются:

* сформированность пространственного мышления, умение видеть объём в плоских предметах;
* умение обрабатывать и систематизировать большое количество информации;
* сформированность креативного мышления, понимание принципов создания нового продукта;
* сформированность усидчивости, многозадачности;
* сформированность самостоятельного подхода к выполнению различных задач, умение работать в команде, умение правильно делегировать задачи.

Метапредметными результатами являются:

* выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
* модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;
* технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

Предметными результатами являются:

* самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
* создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
* обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
* моделировать 3D-объекты;
* защищать собственные проекты;
* выполнять оцифровку;
* выполнять пространственный анализ;
* создавать карты;
* создавать простейшие географические карты различного содержания;
* моделировать географические объекты и явления;
* приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

**Раздел 2.** **Комплекс организационно – педагогических условий**

**2.1. Формы аттестации и оценочные материалы**

Формы аттестации: выполнение всех этапов разработки программного продукта на примере итогового проекта. Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

**Критерии оценивания итогового проекта:**

* самостоятельность выполнения,
* законченность работы,
* соответствие выбранной тематике,
* оригинальность и качество решения - проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников;
* проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию;
* сложность – трудоемкость, многообразие используемых функций;
* понимание технической части – авторы продемонстрировали свою компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает;
* инженерные решения - в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции;
* эстетичность - проект имеет хороший внешний вид. Авторы сделали все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.

Работа обучающихся, оценивается по результатам освоения Программы (высокий, средний и низкий уровни). По предъявлению знаний, умений, навыков, возможности практического применения в различных ситуациях творческого использования.

|  |  |
| --- | --- |
| Высокий уровень освоения программы | Обучающийся демонстрирует высокую заинтересованность в уровень освоения учебной и творческой деятельности, которая показывает широкие возможности практического применения в собственной творческой деятельности приобретенных знаний умений и навыков |
| Средний уровень освоения программы | Обучающийся демонстрирует достаточную заинтересованность в освоения программы учебной и творческой деятельности, которая может применять на практике в собственной творческой деятельности приобретенные знания, умения и навыки. |
| Низкий уровень освоения программы | Обучающийся демонстрирует слабую заинтересованность в учебной освоения программы и творческой деятельности, которая не стремится самостоятельно применять на практике в своей деятельности приобретенные знания умения и навыки. |

**2.2. Условия реализации программы**

**Материально-технические условия.**

Занятия проходят в хорошо проветриваемом и освещённом классе, оборудованном мебелью, соответствующей санитарно-техническим требованиям и нормам возрастной физиологии (парты, стулья, учительский стол и стул).

Класс оснащен рабочими местами учащихся и преподавателя, которые оборудованы компьютерами не менее 2 ГБ ОЗУ, процессор с тактовой частотой не менее 1.2 ГГц, диагональ мониторов не менее 15 дюймов, свободное место на диске: 3Gb или больше, видео карта: с поддержкой OpenGL не ниже 2.1, интернет не медленнее 1 Мбит/с.

* Шлем виртуальный реальности;
* Квадрокоптер Mavic Air;
* Квадрокоптер DJI Tello;
* ЗD-оборудование (3D-принтер).

**Информационное обеспечение.**

* ОС — Windows/Linux/MacOS на усмотрение преподавателя.
* Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).
* Программный продукт Unity3D;
* Программный продукт 3D Studio Max;
* Программный продукт EV ToolBox;
* Программный продукт Vuforia;

**Методическое обеспечение.**

* Программный продукт Google Cardboard SDK;
* Программный продукт Oculus SDK;
* Программный продукт Steam VR SDK;
* Программный продукт Microsoft Visual Studio;
* Программный продукт Movavi 360

**Формы организации учебного занятия**

Основными формами организации обучения по программе являются: индивидуальная форма организации обучения — (индивидуальная работа обучающегося с учебным материалом, выполнение проектов, творческих работ); парная (выполнение задания парой, разноуровневые задания, проведение исследований); коллективная (выполнение коллективных работ, игровые занятия, объяснение теоретического материала, знакомство с приемами техник, объяснение заданий).

**Педагогические технологии**

Для достижения цели программы применяются современные педагогические технологии: проектная и исследовательская (проводятся исследования, разрабатываются проекты, в том числе и социальные); мультимедийные технологии (используются как сопровождение объяснения педагога, как информационно-обучающее пособие, для контроля знаний); кейс-технология (способствует развитию умения анализировать ситуации, оценивать альтернативы, выбирать оптимальный вариант и планировать его осуществление); здоровьесберегающие технологии (учет возрастных и индивидуальных особенностей детей, использование физминуток; чередование разных видов деятельности); игровые технологии; КТД и др.

**2.3. Календарно-учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год обучения** | **Дата начала занятий** | **Дата окончания занятий** | **Кол-во учебных**  **недель** | **Кол-во учебных дней** | **Кол-во учебных**  **часов** | **Режим занятий** |
| 1 | Сентябрь | Май | 36 | 36 | 36 | 1 раз в неделю по 1 часу |

**2.4. Список литературы**

**1.Для педагога:**

**нормативная база:**

* Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р);
* Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
* Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

**-специальная литература:**

* 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, 2016. — 35 с.
* Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2017. — 48 с.
* 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, 2017. — 55 с.
* Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2018. — 65 с.
* Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2016. — 570 с.
* 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, 2015. — 168 с.
* Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Школьного Л.А. — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2017. — 530 с.
* Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко — М.: изд. Картгеоцентр — Геодезиздат, 2016. — 285 с.

**2.Для обучающихся и родителей**

* 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, 2016. — 544 с.
* Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2015. — 29 с.
* 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, 2016. — 40 с.
* Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2016. — 19 с.
* Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2017 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2017. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.
* 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.
* GISGeo — http://gisgeo.org/.
* ГИС-Ассоциации — http://gisa.ru/.
* GIS-Lab — http://gis-lab.info/.