

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Кара-Хаакская средняя общеобразовательная школа  
муниципального района «Кызылский кожуун»  
Республики Тыва  
Центр цифрового и гуманитарных профилей  
«Точка роста»

Принято решением  
Педагогического совета  
№ 1  
от «25» 08 2023г.

Утверждена  
Директором  
МБОУ Кара-Хаакской СОШ  
Монгуш Ш.А.  
«28» 08 2023г.



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа 7 класса  
общеинтеллектуального направления  
«Геоинформационные технологии»  
на 2023/2024 учебный год

Составитель:  
Маады Буян Владимирович

2023 год

## Пояснительная записка

Сегодня геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для мониторинга общественного транспорта и многими другими сервисами, связанными с картами. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом. Курс «Геоинформационные технологии» позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъёмка, космическая съёмка, векторные карты и др. Это позволит обучающимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Обучающиеся смогут реализовывать командные проекты в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности, создавать 3D-объекты местности (как отдельные здания, так и целые города) и многое другое.

**Новизна программы** заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

**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.

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

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

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.

Возраст обучающихся: обучающиеся 7 классов.

Сроки реализации программы 1 год: 34 часа.

**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.

### **Планируемые результаты**

Выпускник научится:

- выбирать источники географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных), адекватные решаемым задачам;
- ориентироваться в источниках географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных); находить и извлекать необходимую информацию; определять и сравнивать качественные и количественные показатели, характеризующие географические объекты, процессы и явления, их положение в пространстве по географическим картам разного содержания и другим источникам; выявлять недостающую, взаимодополняющую и/или противоречивую географическую информацию, представленную в одном или нескольких источниках;
- представлять в различных формах (в виде карты, таблицы, графика, географического описания) географическую информацию, необходимую для решения учебных и практико-ориентированных задач;
- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;
- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля;
- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур;
- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета;
- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам её представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач;
- познакомиться с примерами математических моделей и использованием

компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием;

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы);
- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);
- познакомиться с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом;
- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);
- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;
- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях;
- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:
  - определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе), встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,
  - изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
  - проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:
    - оптимизацию заданного способа (технологии) получения требуемого материального продукта (после его применения в собственной практике),
    - разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;

- проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:

- планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),
- планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

Выпускник получит возможность научиться:

- 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.

### **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.

### Тематическое планирование

| № п/п    | Разделы программы учебного курса   | Всего часов |
|----------|--|-------------|
| <b>1</b> | <b>Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).</b>  | <b>1</b>    |
| <b>2</b> | <b>Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?»</b>  | <b>3</b>    |
| 2.1.     | Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт.  | 1           |
| 2.2.     | Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.   | 1           |
| 2.3.     | Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?   | 1           |
| <b>3</b> | <b>Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”».</b>  | <b>2</b>    |
| 3.1.     | Системы глобального позиционирования.  | 1           |
| 3.2.     | Применение спутников для позиционирования.   | 1           |
| <b>4</b> | <b>Фотографии и панорамы.</b>  | <b>2</b>    |
| 4.1.     | 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           |
| 4.2.     | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.  | 1           |
| <b>5</b> | <b>Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»).</b>                                      | <b>20</b>   |
| 5.1.     | Фотограмметрия и её влияние на современный мир.  | 1           |
| 5.2.     | Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.   | 2           |
| 5.3.     | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО-Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.  | 2           |
| 5.4.     | Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.   | 1           |
| 5.5.     | Технические особенности БПЛА.  | 1           |
| 5.6.     | Пилотирование БПЛА.  | 6           |
| 5.7.     | Использование беспилотника для съёмки местности.   | 6           |
| 5.8.     | Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D- принтером.  | 1           |
| 6        | Подготовка защиты проекта.   | 3           |
| 7        | Защита проектов.   | 2           |
| 8        | Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.  | 1           |
|          | <b>Итого</b>   | <b>34</b>   |

| 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. |
| Кейс2. 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, обучающиеся узнают про ГЛОНАСС/6P5 — принципы работы, историю, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализация текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности.                                 |
| Кейс 3.1. Аэрофотосъёмка «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?». | 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.  |

4.2.4. Материально-технические условия реализации основной образовательной программы (по сути, объединение всех ресурсов, прописанных в кейсах)

### Календарно-тематическое планирование

| №<br>п/п | №<br>урока | Разделы программы учебного курса   | Кол-во<br>Часов | Дата проведения |      |  |
|----------|------------|--|-----------------|-----------------|------|--|
|          |            |  |                 | План            | Факт |  |
|          |            |  |                 |                 |      |  |
| 1        | 1          | <b>Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).</b>  | 1               |                 |      |  |
|          | 2          | <b>Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?»</b>  | 3               |                 |      |  |
| 2        | 2.1.       | Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт.  | 1               |                 |      |  |
| 3        | 2.2.       | Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.   | 1               |                 |      |  |
| 4        | 2.3.       | Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?   | 1               |                 |      |  |
|          | 3          | <b>Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”».</b>  | 2               |                 |      |  |
| 5        | 3.1.       | Системы глобального позиционирования.  | 1               |                 |      |  |
| 6        | 3.2.       | Применение спутников для позиционирования.   | 1               |                 |      |  |
|          | 4          | <b>Фотографии и панорамы.</b>  | 2               |                 |      |  |
| 7        | 4.1.       | 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               |                 |      |  |
| 8        | 4.2.       | Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.  | 1               |                 |      |  |
|          | 5          | <b>Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»).</b>                                      | 20              |                 |      |  |

|       |      |   |    |  |  |  |
|-------|------|---|----|--|--|--|
| 9     | 5.1. | Фотограмметрия и её влияние на современный мир.   | 1  |  |  |  |
| 10-11 | 5.2. | Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.  | 2  |  |  |  |
| 12-13 | 5.3. | Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала. | 2  |  |  |  |
| 14    | 5.4. | Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.  | 1  |  |  |  |
| 15    | 5.5. | Технические особенности БПЛА.   | 1  |  |  |  |
| 16-21 | 5.6. | Пилотирование БПЛА.   | 6  |  |  |  |
| 22-27 | 5.7. | Использование беспилотника для съёмки местности.  | 6  |  |  |  |
| 28    | 5.8. | Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D- принтером.   | 1  |  |  |  |
| 29-31 | 6    | Подготовка защиты проекта.  | 3  |  |  |  |
| 32-33 | 7    | Защита проектов.  | 2  |  |  |  |
| 34    | 8    | Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.   | 1  |  |  |  |
|       |      | Итого   | 34 |  |  |  |