

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Ставропольского края Администрация  
Апанасенковского муниципального округа**

**МКОУ СОШ№5 пос. Айгурский**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор МКОУ СОШ№5 пос.  
Айгурский**

**И.А.Костюченко**  
**Приказ №262-ОД от «29» декабря 2023 г.**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Геоинформационные технологии»**

**Возраст учащихся: 16-17 лет  
Срок реализации программы: 1 год**

**Автор-составитель  
Кейбал Евгений Иванович;  
педагог дополнительного образования**

**пос. Айгурский, 2023**

## Пояснительная записка

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. 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.

Актуальность: 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 аэрофотосъемка, космическая съемка, 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.

Курс «Геоинформационные технологии» предназначен для учащихся 11 класса (16-17 лет), рассчитан на 68 учебных часов (2 часа в неделю). Продолжительность одного занятия 40 минут.

**Целью** программы 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 научно-творческого мышления.

### **Задачи:**

- дать первоначальные знания в области геопрограммирования, 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

## **Результаты освоения курса внеурочной деятельности**

Воспитательные результаты внеурочной деятельности обучающихся распределяются по трем уровням.

**Первый уровень результатов** (получение школьниками социально – значимых знаний): приобретение школьником представлений о проектной деятельности, взаимодействии человека и окружающей среды, профориентационных знаний по ряду профессий (картограф, геодезист, геоморфолог, климатолог, океанолог, геоинформатик, проектировщик, др.).

**Второй уровень результатов** (развитие социально- значимых отношений школьников): Создание у обучающихся целостного представления о Земле, как планете людей.

Развитие ценностных отношений школьников к знаниям, науке, формирование позитивного отношения к учебной дисциплине географии, исследовательской деятельности.

**Третий уровень результатов** (приобретение школьниками опыта социально- значимого действия): получение школьниками опыта самостоятельного группового действия в процессе реализации проекта, опыт публичного выступления по проблемным вопросам, опыт формирования коммуникации в процессе представления результатов проекта на внутри школьном и внешнем уровнях; опыт общения со сверстниками.

### **Личностные результаты:**

- сформированность внутренней позиции обучающегося, эмоционально-положительное отношение обучающегося к школе, ориентация на познание нового;
- ориентация на образец поведения «хорошего ученика»;
- сформированность самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
- сформированность мотивации к учебной деятельности;
- знание моральных норм и сформированность морально-этических суждений, способность к решению моральных проблем на основе координации различных точек зрения, способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения/нарушения моральной нормы.

### **Метапредметные результаты**

#### **Познавательные УУД:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия.
- самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;

#### **Регулятивные УУД:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **Коммуникативные УУД:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального присутствия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

#### **Предметные 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.
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
  - навыкам 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
- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры, специальные программы)
- создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
- обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
- выполнять оцифровку, моделировать 3D-объекты; создавать простейшие географические карты различного содержания.

Выпускник получит возможность научиться:

- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

## Содержание курса

№	Раздел (тема)	Содержание	Формы организации	Виды деятельности
1	Введение «Меняя мир»	Введение в деятельность. Правила техники безопасности	Вводная беседа	Познавательная
2	Введение в геоинформационные технологии. «Современные карты, или Как описать Землю?».	Кейс знакомит обучающихся с разнообразиями 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	Лекция, игра, Решение кейса	Познавательная деятельность

		др. вспомогательные инструменты формирования карты.		
3	Глобальное позиционирование	Кейс 2: “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/GPS — принципы работы, историю, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализация текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности.	Лекции, занятия-соревнования, решение кейсов	Игровая деятельность, познавательная деятельность
4	Фотографии и панорамы.	Раздел, посвящённый истории и принципам создания фотографии. Обучающиеся познакомятся с техникой создания фотографии, познакомятся с возможностями применения фотографии как средства создания чего-либо.	Лабораторно-практические работы, мастер-классы	Познавательная деятельность
5	Основы аэрофотосъёмки. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъёмке.	Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».	Решение кейсов, экскурсионно-практическая деятельность	Туристско-краеведческая деятельность
6	Моделирование	Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы». Продолжение кейса 3.1. Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с	Лабораторно-практические работы	Туристско-краеведческая деятельность, познавательная деятельность

		целью благоустройства района. Обучающиеся продолжают совершенствовать свой навык 3D-моделирования, завершая проект.		
7	Проектная деятельность	Подготовка, защита и анализ проектов	Проектная деятельность	Познавательная деятельность

## 8. Тематическое планирование

№ п/п	Название тем	Кол-во часов	План. дата	Факт. дата
1	Техника безопасности. Вводное занятие. Техника безопасности. («Меняя мир»).	2		
	<b>Раздел 1. Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».</b>	<b>7</b>		
2	Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт.	1		
3	Изучение условных знаков и принципов их отображения на карте.	1		
4	Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС.	1		
5	Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.	1		
6	Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?	1		
7	Создание и публикация собственной карты.	2		
	<b>Раздел 2: «Глобальное позиционирование. Кейс 2: “Найди себя на земном шаре”».</b>	<b>4</b>		
8	Системы глобального позиционирования.	1		
	ГЛОНАСС/GPS – принципы работы, история, современные системы, применение.	1		
9	Применение спутников для позиционирования.	1		
10	Создание карты интенсивности.	1		

	<b>Раздел 3. Фотографии и панорамы.</b>	<b>9</b>		
11	История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира.	1		
12	Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.	1		
13	Принцип работы цифрового фотоаппарата. Устройство и режимы цифрового фотоаппарата. Ручная настройка фотоаппарата. Фокусировка.	1		
14	Создание сферических панорам. Основные понятия. Необходимое оборудование.	1		
15	Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.).	1		
16	Создание сферических панорам.	1		
17	Сшивка полученных фотографий.	1		
18	Коррекция и ретушь панорам.	1		
19	Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	1		
	<b>Раздел 4. Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке (Кейс 3: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»).</b>	<b>19</b>		
20	История применения БПЛА	1		
21	Современные БПЛА, какие задачи можно решать с их помощью.	1		
22	Устройство и принципы функционирования БПЛА	1		
23	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	1		
24	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	2		
25	Беспилотник в геоинформатике.	1		
26	Основы фото- и видеосъёмки и принципов передачи информации с БПЛА	1		

27	Технические особенности БПЛА.	1		
28	Запуск и дальнейшая съёмка с помощью БПЛА	1		
29	Пилотирование БПЛА.	4		
30	Использование БПЛА для съёмки местности.	2		
31	Обработка данных с БПЛА.	2		
	<b>Раздел 5. Моделирование. Кейс 4: «Изменение среды вокруг школы».</b>	<b>13</b>		
32	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей.	1		
33	Способы редактирования трёхмерных моделей.	1		
34	Обработка данных с БПЛА.	1		
35	Технологии прототипирования.	1		
36	Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером.	1		
37	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Печать трёхмерной модели школы.	1		
38	Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования.	1		
39	Экспортирование трёхмерных файлов.	1		
40	Проектирование собственной сцены.	1		
41	Автоматизированное моделирование объектов местности с помощью Agisoft PhotoScan.	1		
42	Дополнение моделей по данным аэрофотосъёмки с помощью ручного моделирования и подготовка к печати на устройствах прототипирования.	1		
43	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.	2		
	<b>Раздел 6. Проектная деятельность.</b>	<b>7</b>		
44	Подготовка проектов. Описание проделанной работы	1		
45	Подготовка проектов. Оформление презентации.	1		
	Подготовка к презентации проектов	1		
46	Защита проектов.	2		

47	Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.	2		
	Итого	68		

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 трекеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя кейс, обучающиеся узнают про ГЛОНАСС/GPS — принципы работы, историю, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализация текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности.
Кейс 3. 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.
Кейс 4. Изменение среды вокруг школы.	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 свой навык 3D-моделирования, завершая проект.

### **Информационно-методические условия**

Информационно-методические условия программы (список внешних метод. материалов) (ссылки на доп. материалы — прописываем в кейсах)

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / 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/>.
18. Портал внеземных данных —

<http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>.

19. OSM — <http://www.openstreetmap.org/>.

20. Быстров, А.Ю. Геоквантумтулkit. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019. — 122 с., ISBN978-5-9909769-6-2.

21. Рабочая программа основного общего образования по предмету «Технология»«Геоинформационные технологии»  
Авторы: Быстров А.Ю., Фоминых А.А., Москва, 2019