

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Большемакательская средняя школа»

Рассмотрена
на заседании
методического совета
(протокол от 31.08.2023
№ 1)

Согласована
педагогическим советом
(протокол от 31.08.2023
№ 1)

Утверждена приказом по
МАОУ
«Большемакательская
СШ» от 31.08.2023 № 60

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
«Геоинформационные технологии»

Направленность: Естественно - научная
Срок реализации: 1 год
Возраст обучающихся: 11-16 лет
Автор составитель: Сусуйкина О.С.

Большой Макателем

2023

I. Пояснительная записка

Курс «Геоинформационные технологии» позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным, технологическим и географическим 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 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.

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: 11-16 лет

Сроки реализации программы: 34 часов.

Формы занятий:

- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- занятия-соревнования;
- проектные сессии.

Методы, используемые на занятиях:

- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные;
- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

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.

Принципы и подходы к формированию образовательной программы основного общего образования

Программа реализуется:

- в непрерывно-образовательной деятельности, совместной деятельности, осуществляемой в ходе режимных моментов, где обучающийся осваивает, закрепляет и апробирует полученные умения;
- в самостоятельной деятельности обучающихся, где обучающийся может выбрать деятельность по интересам, взаимодействовать со сверстниками на равноправных позициях, решать проблемные ситуации и др.;
- во взаимодействии с семьями детей.

Программа может корректироваться в связи с изменениями:

- нормативно-правовой базы дошкольного образования;
- видовой структуры групп;
- образовательного запроса родителей.

Подходы к формированию программы:

- Личностно-ориентированный. Организация образовательного процесса с учётом главного критерия эффективности обучающегося — его личности. Механизм — создание условий для развития личности на основе изучения способностей обучающегося, его интересов, склонностей.
- Деятельностный. Организация деятельности в общем контексте образовательного процесса.
- Ценностный. Организация развития и воспитания на основе общечеловеческих ценностей, а также этических, нравственных и т. д.

- Компетентностный. Формирование готовности обучающихся самостоятельно действовать в ходе решения актуальных задач.
- Системный. Методологическое направление, в основе которого лежит рассмотрение обучающегося как целостного множества элементов из отношений и различных связей между ними.
- Диалогический. Организация процесса с учётом принципа диалога, субъект-субъектных отношений.
- Проблемный. Формирование программы с позиций комплексного и модульного представления её структуры как системы подпрограмм по образовательным областям и детским видам деятельности, способствующим целевым ориентирам развития.
- Культурологический. Организация процесса с учётом потенциала культуросообразного содержания дополнительного образования.

II. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меня мир»).	1	1	
2	Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».	3	1	2
3	Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”».	2	1	1
4	Фотографии и панорамы.	5	2	3
5	Основы аэрофотосъёмки.	14	7	7
6	Кейс 3: «Изменение среды вокруг школы».	5	3	2

7	Подготовка защиты проекта.	2	1	1
8	Защита проектов.	1		1
9	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.	1	1	
Всего часов:		34	17	17

III. Содержание учебного плана

№ п/п	Название раздела, темы	Формы аттестации/ контроля
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).	Беседа
2	Введение в геоинформационные технологии. 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.	Презентация проекта
3	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.	Презентация проекта

4	<p>Фотографии и панорамы.</p> <p>Раздел, посвящённый истории и принципам создания фотографии. Обучающиеся познакомятся с техникой создания фотографии, познакомятся с возможностями применения фотографии как средства создания чего-либо.</p>	Беседа
5	<p>Основы аэрофотосъёмки. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъёмке. Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».</p> <p>Объёмный кейс, который позволит обучающимся освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Устройство и принципы функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъёмки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА.</p>	Беседа
6	<p>Кейс 3: «Изменение среды вокруг школы».</p> <p>Продолжение кейса 3.1. Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благоустройства района. Обучающиеся продолжают совершенствовать свой навык 3D-моделирования, завершая проект.</p>	Презентация проекта
7	Подготовка защиты проекта.	Беседа
8	Защита проектов.	Защита проекта
9	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.	Беседа
Всего часов:		

IV. Календарный учебный график

№ п/п	Название раздела, темы	Сроки
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меняя мир»).	1 неделя
2	Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».	2,3,4 неделя
3	Кейс 2: «Глобальное позиционирование “Найди себя на земном шаре”».	5, 6 неделя
4	Фотографии и панорамы.	7 - 11 неделя
5	Основы аэрофотосъёмки.	12 - 25 неделя
6	Кейс 3: «Изменение среды вокруг школы».	26 – 31 неделя
7	Подготовка защиты проекта.	32 – 34 неделя
8	Защита проектов.	35 неделя
9	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.	36 неделя

V. Форма аттестации

Виды контроля:

- входной, проводимый в начале обучения;
- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися и их родителями.

16

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;

- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

VI. Оценочные материалы

Основанием для установления уровня усвоения программы в целом является промежуточная аттестация, которая состоит из теоретического опроса и выполнения практического задания.

Критерии оценки теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям, свобода восприятия теоретической информации, осмысленность и использование специальной терминологии, владение универсальными предпосылками учебной деятельности – умение работать по правилу и по образцу, слушать педагога и выполнять его инструкции.

Критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня практических навыков программным требованиям, владение специальным оборудованием и оснащением, качество выполненного задания, технологичность практической деятельности, культура организации труда, уровень творческого отношения к заданию, аккуратность и ответственность в работе, способность решать интеллектуальные и личностные задачи, адекватные возрасту, применять самостоятельно усвоенные знания и способы деятельности для решения новых задач, поставленных как педагогом, так и им самим; в зависимости от ситуации может преобразовывать способы решения задач.

Промежуточная аттестация определяет уровень знаний обучающего за прошедший год обучения.

Максимальный балл за аттестацию - 100 баллов.

Теоретическая часть.

Представляет собой 20 вопросов.

За каждый вопрос тестируемый получает максимально 1,5 балла. Принимается ответ максимально логичный по сути вопроса. При неполном или недостаточно корректном ответе педагог дополнительного образования имеет возможность начислить баллы меньше 1,5 на свое усмотрение. Полностью неправильный ответ – 0 баллов. Максимум – 30 баллов.

Практическая часть. Представляет собой защиту собственного проекта. Максимум – 70 баллов.

Критерии оценки:

1. Постановка цели, планирование путей ее достижения – Мах 10 баллов.
2. Обоснование актуальности проекта – Мах 10 баллов.
3. Постановка и обоснование проблемы проекта – Мах 10 баллов.
4. Современность использованных методов – Мах 10 баллов.
5. Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе – Мах 10 баллов.
6. Качество проведения презентации – Мах 10 баллов.
7. Качество проектного продукта – Мах 10 баллов.

Тест

1. Появление первых геоинформационных систем относят к

- середине 80 гг. XX века
- началу 70 гг. XX века
- началу 60 гг. XX века
- концу 50 гг. XX века

2. В современном мире карта местности представлена в виде ... карты?

- бумажной
- растровой
- интерактивной

3. Данные о географических объектах хранятся в ...

- Excel
- ГИС
- БД

4. По пространственному охвату ГИС подразделяют на

- глобальные (планетарные), субконтинентальные, локальные (местные).
- оглобальные (планетарные), национальные (государственные), локальные (местные).
- национальные (государственные), межнациональные, региональные, локальные

(местные).

- глобальные (планетарные), субконтинентальные, национальные (государственные),

межнациональные, региональные, субрегиональные, локальные (местные).

5. При классификации по уровню управления не выделяют ГИС

о специального назначения

- субконтинентального назначения
- федерального назначения
- регионального назначения

6. Область деятельности, связанная с использованием системного подхода к выбору средств сбора, интеграции, обработки и распространения

пространственных данных в континууме потоков цифровой информации – это

- геоинформатика
- геомоделирование
- геоматика
- геоинформационные технологии

7. В блок ввода и редактирования данных в ГИС не входит

- публикация данных в сети Интернет
- аналого-цифровое преобразование данных
- контроль ошибок цифрования, топологической и геометрической корректности
- оценка качества получаемой цифровой модели карты

8. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является

- объект
- пиксель
- байт
- строка

9. Координатная геометрия в ГИС – это

□ способ ввода данных, при котором пространственные объекты формируются путем

ввода координат образующих их точек

о метод вычисления направлений и расстояний, при котором пользователь указывает

несколько промежуточных точек линии

11

о аналитическая операция, применяемая для определения близости формы

полигонального пространственного объекта к элементарным фигурам (треугольник,

круг, квадрат)

10. Проектирование и ведение баз данных атрибутивной информации ГИС,

поддержка функций систем управления базами данных (ввод, хранение, обработка запросов, поиск, выборки), создание базы метаданных, относят к блоку

о поддержки моделей пространственных данных

о растрово-векторных операций

о пространственно-аналитических операций

□ хранения данных

11. Блок преобразования систем координат и трансформации картографических

проекций не включает

о переход от декартовых координат к географическим

о пересчет координат из одной картографической проекции в другую

импорт готовых цифровых данных в растровом виде

о преобразования растровых изображений по сети опорных точек с известными

координатами

12. Растровые данные не характеризуются следующими параметрами

о пространственным разрешением

о радиометрическим разрешением

количеством точек, линий и полигонов

13. Положение каждого пикселя растра однозначно идентифицируется

номерами строки и столбца

о парой географических координат

о уникальным идентификатором

14. Система цветопередачи _____ является аддитивной и используется для

светящихся устройств

о CMYK

RGB

о BW

15. В большинстве современных струйных принтеров и плоттеров применяется

система цветопередачи

CMYK

RGB

BW

16. Элементарной единицей изображения в растровой модели данных является

объект

пиксель

байт

строка

17. Координатная геометрия в ГИС – это

способ ввода данных, при котором пространственные объекты формируются путем

ввода координат образующих их точек

метод вычисления направлений и расстояний, при котором пользователь указывает

несколько промежуточных точек линии

аналитическая операция, применяемая для определения близости формы

полигонального пространственного объекта к элементарным фигурам (треугольник,

круг, квадрат)

12

18. Перевод данных из растровой модели в векторную не может осуществляться

путем

растривания

о векторизации

о дигитализации

19. Свойства пространственного объекта, включающие его размерность, замкнутость, связность; отсутствие самопересечения линейных объектов

и

«островов» в полигоне; нахождение на границе, внутри или вне полигона»

называются

о пространственными

о топографическими

топологическими

о атрибутивными

20. В пространственных данных не принято выделять _____ составную часть

о атрибутивную

о топологическую

о геометрическую

о метаданные

картографическую

21. Процесс перевода исходных (аналоговых) картографических материалов в

цифровую форму называют

цифрованием

о рециклингом

о адаптацией

22. Существуют следующие способы векторизации растровых изображений

о ручная векторизация, автоматическая, фотографическая

о полуавтоматическая, двусистемная, ручная векторизация

о ручная векторизация, векторизация «на лету»

□ ручная векторизация, полуавтоматическая, автоматическая

VII. Методические материалы

Методы обучения:

- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные;
- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

Формы организации образовательного процесса:

групповая

Формы организации учебных занятий:

- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- занятия-соревнования;
- экскурсии;
- проектные сессии.

VIII. Условия реализации

Материально-технические

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Компьютерный класс		
1.1.	МФУ (принтер, сканер, копир)	шт.	1
1.2.	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	шт.	1
1.3.	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	шт.	10
1.4.	Интерактивный комплекс	шт.	1
2			

2.1.	Аддитивное оборудование		
2.2.	3D-оборудование (3D-принтер)	шт.	1
2.3.	Пластик для 3D-принтера	шт.	15
2.4.	ПО для 3D-моделирования		
	Дополнительное оборудование		
2.5.	Шлем виртуальной реальности	комплект	1
2.6.	Штатив для крепления базовых станций	комплект	1
2.7.	Ноутбук с ОС для VR-шлема	шт.	1
2.8.	Многопользовательская система виртуальной реальности с 6-координатным отслеживанием положения пользователей	Компл.	1
2.9.	Фотограмметрическое ПО	шт.	1
2.10.	Квадрокоптер Mavic Air	шт.	1
2.11.	Квадрокоптер DJI Tello	шт.	3
3	Медиазона		
3.1	Фотоаппарат с объективом	шт.	1
3.2	Видеокамера	шт.	1
3.3	Карта памяти для фотоаппарата/видеокамеры	шт.	2
3.4	Штатив	шт.	1

IX. 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. 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.
6. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.
7. 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.
8. 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.