

Государственная корпорация по космической деятельности Роскосмос
Министерство просвещения Российской Федерации

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 4 им. И.С. Черных г. Томска

Согласовано
на заседании
Педагогического совета

Утверждаю
Директор
МАОУ СОШ №4 им. И.С. Черных

«29» августа 2024
Протокол № 1

_____ 2024

Рабочая программа внеурочной деятельности

«Геоинформатика»

Направленность **научно-техническая**,

Уровень программы: **базовый**

Возраст учащихся: **12-13 лет (7 класс)**

Срок реализации: **54 часа**

(2 часа в неделю)

Томск 2024

Пояснительная записка

Направленность

Направленность рабочей программы научно-техническая. Данная программа составлена с учетом нормативных требований к программам дополнительного образования учащихся.

Актуальность

Актуальность данной программы определяется запросом со стороны профессионального сообщества аэрокосмической отрасли на профессионально-ориентированную программу, сфокусированную на воспитание у учащихся патриотизма, интереса к инженерно-техническому творчеству, особенно в космической отрасли Российской Федерации.

Данная программа предполагает изучение геоинформационных систем.

Знание геоинформационных систем является фундаментом для формирования инженерных кадров нового поколения, которые будут направлены на решение задач, связанных с реализацией Федеральной космической программы Российской Федерации.

Цель программы

Формирование у учащихся знаний о геоинформационных системах, а также подготовка школьников к активному участию в инновационной деятельности, к решению вопросов, связанных с созданием, модернизацией и внедрением в промышленность современных высокоэффективных процессов, технологий и аппаратов, способствующих повышению производительности, улучшению условий труда, экономии материальных и трудовых ресурсов.

Задачи

Обучающие:

- развить навыки анализа, и понимания закономерностей в функционировании геоинформационных систем;
- содействовать овладению методами работы ГИС приложений;
- научить учащихся оценивать основные технико-экономические характеристики оборудования и делать выбор оптимального варианта;
- дать представление о новейших российских и зарубежных достижениях в области геоинформационных систем.

Развивающие:

- развить навыки поисково-исследовательской деятельности;
- развить навыки работы в команде.

Воспитательные:

- сформировать дисциплинированность, ответственность;
- воспитать патриотизм у молодежи.

Группа/категория учащихся: 12-13 лет (7 класс)

Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 1 раз в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 45 минут (1 академический час).

Срок реализации программы

Срок реализации программ– 54 академических часа. (18 учебных недель).

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- информирование учащихся о мире профессий в целом и профессиях, востребованных в космической отрасли и оказание помощи в осознанном построении индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
- умение высказывать собственную точку зрения, аргументировано вести дискуссию;
- обладание навыками публичной дискуссии;
- умение использовать полученные знания;
- умение применять исходный материал для работы.
- осознание возможностей самореализации в технических науках средствами проектной деятельности;
- формирование основ проектной компетенции в технических науках.

Метапредметные результаты:

- владение достаточными навыками работы самостоятельно и в коллективе, практическими знаниями использования компьютерной техники и информационных сетей.
- владение технологиями работы с различного рода источниками информации, принципами, методами технико-эксплуатационных расчетов различных процессов, приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом;
- знание порядка учета данных мониторинга;
- умение фиксировать данные мониторинга; производить оценку и определять изменения состояния окружающей среды на основе данных мониторинга;
- развитие умения осуществлять анализ результатов и способов проведения исследования на уровне наблюдения и первичного эксперимента и вносить необходимые коррективы;
- развитие умения адекватно и осознанно использовать технические средства в соответствии с проектными задачами: для планирования и регуляции своей деятельности; владение логикой изложения проблематики задачи и результатов решения;
- развитие исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией: поиск и выделение нужной информации, её обобщение и фиксация;
- развитие анализа технических решений, включая умение выделять проблему, прогнозировать возможные решения, формировать критерии эффективности, проводить анализ решений, устанавливать логическую последовательность основных фактов.

Предметные результаты:

- знание о принципах и методах определения местоположения с использованием спутниковых навигационных систем;
- умение формировать технические решения в процессе командно-ролевой деятельности;
- формирование этапов и организация процесса выполнения практических работ;
- умение формировать критерии эффективности проектных решений;
- умение взаимодействия в команде;
- умение моделировать технические решения на основе знаний об уровне технологического развития науки и техники;
- умение проводить анализ чертежей и технических схем по заданным критериям;
- формирование навыков инженерной культуры.

Содержание программы

Учебный (тематический) план:

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теори я	Практик а	
.	Вводное занятие. Техника безопасности на уроке	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
.	Понятие «Геоинформатика»	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
.	История развития ГИС	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
.	Классификация карт	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
.	Модель Земли	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
.	Системы координат	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
.	Нахождение координат в доцифровую эпоху	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
.	Предмет и задачи ГИС	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради

.	Современное состояние ГИС в России	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
10.	Особенности применения ГИС в экологии	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
11.	Описание Земли с помощью современных карт	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
12.	Применение карт в авиации, мореплавании, сухопутном транспорте, железнодорожном транспорте	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
13.	Общие принципы построения моделей данных в ГИС	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
14.	Классификация и подсистемы ГИС	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
15.	Особенности организации данных в ГИС	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
16.	ГИС и интернет	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
17.	Ознакомление с различным программным обеспечением GIS (2gis, Яндекс Карты, Google карты, Arcgis)	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
18.	Знакомство с Google Earth (Google Планета Земля)	2	-	2	Практическая работа
19.	Ознакомление с программой Qgis	2	-	2	Практическая работа
20.	Создание SHP файлов	2	-	2	Практическая работа

21.	Объединение растровых изображений в Qgis	2	-	2	Практическая работа
22.	Создание изолиний полигонов из точек	2	-	2	Практическая работа
23.	Выделение районов города в отдельные слои	3	-	3	Практическая работа
24.	Создание макета города	2	-	2	Практическая работа
25.	Интерполяция, метод теплокарт	2	-	2	Практическая работа
26.	Создание диаграммы в Qgis	2	-	2	Практическая работа
27.	Добавление фотографий в Qgis с геопозицией	2	-	2	Практическая работа
28.	Кольцевые карты в Qgis	2	-	2	Практическая работа
29.	Создание красивого рельефа в Qgis	1	-	1	Практическая работа
30.	Создание направляющих движения самолётов из аэропорта	1	-	1	Практическая работа
31.	Вычисление ровной поверхности на высоте	1	-	1	Практическая работа
32.	Графы и базовый поиск коротких путей	1	-	1	Практическая работа
33.	Точки Вурмана в Qgis	1	-	1	Практическая работа
34.	Создание Глобуса	1	-	1	Практическая работа
35.	Базовое 3д моделирование в Qgis	2	-	2	Практическая работа
36.	Тестирование	1	-	1	Тест
37.	Картографические проекции Земли	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради

38.	Системы глобального позиционирования. GPS, ГЛОНАСС, NavIC, BeiDou, Галилей, Квизизенит	2	2	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
39.	Спутник, принцип работы спутника	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
40.	Позиционирование. Понятие. Основные положения	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
41.	Помехи в спутниковых системах	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
42.	Основы геодезического проектирования при картографии	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
43.	Инструменты, используемые при геодезии	2	2	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
44.	Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС, законы применения	2	2	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
45.	Применение ИИ в ГИС технологиях	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
46.	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
47.	Перспективы развития спутниковых навигационных систем	1	1	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради
48.	Итоговое занятие	1		1	Урок рефлексии, опрос по пройденному материалу
	Итого:	64	31	33	

Содержание учебного (тематического) плана:

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности на уроке.

Теоретическое знание (1 ак.час). Основы техники безопасности.

Тема 2. Понятие «Геоинформатика».

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Изучение термина «Геоинформатика».

Тема 3. История развития ГИС.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Изучение хронологии развития ГИС.

Тема 4. Классификация карт.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Общие сведения О ГИС технологий и виды используемых карт.

Тема 5. Модель Земли.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Первые представления о том каким образом создавалась нынешняя модель земли

Тема 6. Системы координат.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). изучение способа определять положение.

Тема 7. Нахождение координат в доцифровую эпоху.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Первые представления о том каким образом мореплаватели в древние времена находили свою позицию на карте мира.

Тема 8. Предмет и задачи ГИС

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Значение ГИС. Структура ГИС. Классификация ГИС. Задачи, которые решает ГИС. Применение ГИС в быту.

Тема 9. Современное состояние ГИС в России

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Оценка значения использования карт, виды карт.

Тема 10. Особенности применения ГИС в экологии

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Описание отраслевого использования ГИС для решения экологических проблем.

Тема 11. Описание Земли с помощью современных карт.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Виды современных карт. Ознакомление с ними.

Тема 12. Применение карт в авиации, мореплаваний, сухопутном транспорте, железнодорожном транспорте.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Изучение различных геоинформационных систем на транспорте

Тема 13. Общие принципы построения моделей данных в ГИС.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Представление информации о местности в ГИС

Тема 14. Классификация и подсистемы ГИС.

Теоретическое знание (1 ак.ч.) Критерии деления ГИС

Тема 15. Особенности представления данных в ГИС.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Методы ввода векторных данных. Методы ввода растровых данных. Устройства ввода.

Тема 16. ГИС и интернет.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Обзор методов внедрения ГИС в сеть интернет, рассмотрения преимуществ внедрения.

Тема 17. Ознакомление с различным программным обеспечением GIS (2gis, Яндекс Карты, Google карты, Arcgis).

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Обзор видов программного обеспечения ГИС используемые в бытовой, бизнес и предпринимательской сфере.

Тема 18. Знакомство с Google Earth (Google Планета Земля).

Практическое знание (2 ак.ч.). Получение практических навыков работы ГИС программой Google Earth.

Тема 19. Ознакомление с программой Qgis.

Практическое знание (2 ак.ч.). Получение практических навыков работы ГИС программой.

Тема 20. Создание SHP файлов.

Практическое знание (2 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis при создании SHP файлов при создании атрибутов для объектов.

Тема 21. Объединение растровых изображений в Qgis.

Практическое знание (2 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis при объединение изображений для создания единой карты.

Тема 22. Создание изолиний полигонов из точек.

Практическое знание (2 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis для создания высотной картины.

Тема 23. Выделение районов города в отдельные слои.

Практическое знание (3 ак.ч.). Получение практических навыков по разделению общей карты на районы путем создания слоев.

Тема 24. Создание макета города.

Практическое знание (2 ак.ч.). Получение практических навыков по созданию макета для карты города.

Тема 25. Интерполяция, метод теплокарт.

Практическое знание (2 ак.ч.). Получение практических навыков по созданию визуализации данных методом теплокарт.

Тема 26. Создание диаграммы в Qgis.

Практическое знание (2 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis по представлению данных путем создания теплокарт.

Тема 27. Добавление фотографий в Qgis с геопозицией.

Практическое знание (2 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis по внедрению полученных фотографий с геолокацией на общую карту.

Тема 28. Кольцевые карты в Qgis.

Практическое знание (2 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis по созданию визуализации данных методом кольцевых карт.

Тема 29. Создание красивого рельефа в Qgis.

Практическое знание (1 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis для создания рельефа.

Тема 30. Создание направляющих движения самолётов из аэропорта.

Практическое знание (1 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis для создания направляющих, показывающих направление движения авиаслужб.

Тема 31. Вычисление ровной поверхности на высоте.

Практическое знание (1 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis для визуализаций данных по местности с ровной поверхностью.

Тема 32. Графы и базовый поиск коротких путей.

Практическое знание (1 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis для создания граф с помощью которых производят поиск коротких путей.

Тема 33. Точки Вурмана в Qgis.

Практическое знание (1 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis для создания точек Вурмана.

Тема 34. Создание Глобуса.

Практическое знание (1 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis для визуализаций различных модулей с открытыми данными.

Тема 35. Базовое 3д моделирование в Qgis.

Практическое знание (2 ак.ч.). Получение практических навыков работы с Qgis для создания 3д моделей объектов.

Тема 36. Тестирование.

Практическое знание (1 ак.ч.). Выполнение итогового тестирования по выполнению всех практических заданий.

Тема 37. Картографические проекции земли.

Практическое знание (1 ак.ч.). обзор имеющихся проекции земного шара на плоскую поверхность.

Тема 38. Системы глобального позиционирования, GPS, ГЛОНАСС, NavIC, BeiDou, Галилей, Квизизенит.

Теоретическое знание (2 ак.ч.). Рассмотрение систем глобального позиционирования. Принцип их работы.

Тема 39. Спутник, принцип работы спутника.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Рассмотрение принципа работы спутника, устройства спутника.

Тема 40. Позиционирование. Понятие. Основные положения

Теоретическое знание (1 ак.ч.) Рассмотрение понятие позиция в ГИС.

Тема 41. Помехи в спутниковых системах.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Рассмотрение видов помех образующиеся в результате передачи данных о метоположении объекта.

Тема 42. Основы геодезического проектирования при картографии.

Теоретическое знание (1 ак.ч.) Работа наземных инженерных изысканий при проектировании карт ГИС.

Тема 43. Инструменты, используемые при геодезии.

Теоретическое знание (2 ак.ч.) Инструменты, используемые при геодезии, буссоль, теодолит, нивелир, тахеометр.

Тема 44. Основы аэрофотосъемки. Применение БАС (Беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъемке.

Теоретическое знание (2 ак.ч.). Метод создания карт с применением БАС, изучение законодательной базы использования БПЛА.

Тема 45. Применение ИИ в ГИС технологиях.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Понятие ИИ и применение её в ГИС технологиях.

Тема 46. Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Изучение поэтапной съёмки объектов для создания цифровой карты.

Тема 47. Перспективы развития спутниковых навигационных систем

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Изучение принципов 3д моделирования местности.

Тема 48. Итоговое занятие по курсу.

Теоретическое знание (1 ак.ч.). Урок рефлексии. Опрос по пройденному материалу.

Планируемые результаты

Для достижения поставленной цели и реализации задач предмета используются следующие методы обучения:

а) методы начального усвоения учебного материала:

- словесный (объяснение, рассказ, беседа);
- наглядный (показ, демонстрация, наблюдение);
- практический (упражнения воспроизводящие и творческие).

б) методы закрепления и совершенствования приобретенных знаний:

- проблемно-поисковый (упражнения по образцу, комментированные, вариативные);
- практические работы.

В результате изучения программы учащиеся должны **знать**:

- принципы формирования технических решений;
- основы теории ГИС;
- основы устройства аппаратов;
- основные результаты и этапы развития отечественной и зарубежных ГИС.

В результате изучения программы учащиеся должны **уметь**:

- формировать критерии оценки технических решений;
- оценивать технические решения по сформированным критериям;
- работать в проектной группе.

Формы контроля и оценочные материалы

В рамках программы применяются следующие формы контроля усвоения материала:

- *входной контроль*;
- *текущий контроль*;
- *итоговый контроль*.

Во время *входного контроля* проводится устная проверка у учащихся знаний техники безопасности и правил поведения в учебных классах.

Во время *текущего контроля* учащиеся выполняют задания из рабочей тетради.

Итоговый контроль включает в себя выполнение итогового теста, который подтверждает усвоение учащимися материала программы.

Критерии оценки достижения планируемых результатов

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся проявляют высокий уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют отличное знание материала, владеют терминологией и могут правильно ее использовать при описании рассмотренных технических решений. Могут грамотно формулировать собственные технические решения и предлагать области их применения. Итоговый тест показывает не менее 80% правильных ответов.
Средний уровень освоения программы	Учащиеся проявляют достаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют хорошее знание материала, владеют терминологией и в основном могут её использовать при описании рассмотренных технических решений. Могут формулировать собственные технические решения с небольшим количеством ошибок. Обоснование технических решений и области применения не всегда аргументировано. Итоговый тест показывает не менее 60% правильных ответов.
Низкий уровень освоения программы	Учащиеся проявляют недостаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют плохое знание материала, в недостаточной мере владеют терминологией и не всегда могут её использовать при описании рассмотренных технических решений. Не могут обосновать технические решения без большого количества ошибок и достаточного количества аргументов. Итоговый тест показывает не менее 40% правильных ответов.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо наличие следующих *технических средств*:

- персональный компьютер;
- программный продукт QGIS 3 (не ниже);
- проектор;
- принтер с возможность черно-белой или цветной печати;
- колонки для воспроизведения аудиоматериалов.

Для реализации программы необходимо наличие следующих *материальных средств*:

- компьютерный класс;
- оборудованный учебный класс.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Основная литература

1. Атаманов А. А. Географические информационные системы/ А. А. Атаманов, В. А. Иванов, Е. В. Лис, Красноярск: СибГТУ, 2013 г.
2. Берлянт А. М. Геоинформатика / А. М. Берлянт, М.: «Астрей», 1996 г.
3. Коновалова Н. В. Введение в ГИС / Н. В. Коновалова, Е. Г. Капралов, М.: ООО «Библион», 1997 г.
4. Арский Ю. М. На пороге информационного общества/ Ю. М. Арский, М.: 2005 г.
5. Цветков В. Я. Геоинформационные системы и технологии [Текст] / В. Я. Цветков, М.: Финансы и статистика, 1998 г.
6. ДеМерс М.Н. Географические информационные системы [Текст] / М.Н. ДеМерс, М.: Издательство СП Дата+, 1999 г.
7. Королев, Ю.К. Общая геоинформатика [Текст] / Ю. К. Королев, М.: СП «Дата+», 1998 г.

Дополнительная литература

1. Кошкарёв А.В. Геоинформатика: Справочное пособие [Текст] / А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов, М.: Наука, 1997 г.
2. Толковый словарь по геоинформатике [Текст] / Ю.Б. Баранов и др.; под ред. А.М. Берлянта, А.В. Кошкарёва, М.: Геодезия и картография, 1997 г.
3. Замай С.С. Программное обеспечение и технологии геоинформационных систем: Учеб. пособие [Текст] / С.С. Замай, О.Э. Якубайлик. – Красноярск: Краснояр. гос. ун-т., 1998 г.
4. Берлянт А.М. Картография: учебник для вузов [Текст] / А.М. Берлянт, М.: АспектПресс, 2001 г.
5. Иванов В. Топографическая карта XXI века [Текст] / В. Иванов, А. Маркус, Армейский сборник, 1999 г.
6. Билецкий Б. О. О создании программных средств для нанесения оперативной обстановки на цифровые карты [Текст] / Б. О. Билецкий, Э. В. Качан, Киев: ПВП «Задруга», 2005 г.
7. «Панорама» (Топографическая служба ВС РФ) [Электронный ресурс] // <http://www.giscenter.icc.ru/digest>.
8. Павлов И. Н. Геоинформационные технологии в лесном хозяйстве и лесоустройстве: монография [Текст] / И. Н. Павлов, С.Л. Шевелёв, В.В. Кузьмичёв, Красноярск, 2001 г.

Интернет-источники

1. А. С. Самардак. Геоинформационные системы. [Электронный учебник]/ Самардак А. С. Дальневосточный государственный университет – Владивосток. 2005г. URL: <http://window.edu.ru/resource/012/41012/files/dvgu133.pdf>
2. GIStechnic. Всё о ГИС и их применении. [Электронный ресурс] URL: <http://gistechinik.ru/>
3. GeoSystemsPro. Геоинформационные системы. Географические информационные системы. [Электронный ресурс]. URL: <https://geosys.by/blog/item/9-gis-intro>