**Дополнительная общеразвивающая программа «Геоинформатика»**

Учитель:Астахова Елена Петровна

Возраст учащихся: 12-13 лет (7 класс)

Срок реализации: 34 часа

Расписание: 1 раз в неделю, пятница, 14:40-15:20 (8 урок)

**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 патриотизму 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 40 минут (1 академический час).

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 34 часа.

## 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** | | |
| Всего | Теория | Практика |
|  | Вводное занятие.  Техника безопасности на уроке | 1 | 1 | - |
|  | Понятие «Геоинформатика». История развития ГИС. Предмет и задачи ГИС | 1 | 1 | - |
|  | Классификация карт. Модель Земли | 1 | 1 | - |
|  | Системы координат. Нахождение координат в доцифровую эпоху. | 1 | 1 | - |
|  | Современное состояние ГИС в России. Классификация и подсистемы ГИС | 1 | 1 | - |
|  | Особенности применения ГИС в экологии | 1 | 1 | - |
|  | Описание Земли с помощью современных карт | 1 | 1 | - |
|  | Применение карт в авиации, мореплавании, сухопутном транспорте, железнодорожном транспорте | 1 | 1 | - |
|  | Общие принципы построения моделей данных в ГИС. ГИС и интернет | 1 | 1 | - |
|  | Ознакомление с различным программным обеспечениям GIS (2gis, Яндекс Карты, Google карты, Arcgis) | 1 | - | 1 |
|  | Знакомство с Google Earth (Google Планета Земля) | 1 | - | 1 |
|  | Ознакомление с программой Qgis | 1 | - | 1 |
|  | Объединение растровых изображений в Qgis | 1 | - | 1 |
|  | Создание изолиний полигонов из точек | 1 | - | 1 |
|  | Выделение районов города в отдельные слои | 1 | - | 1 |
|  | Создание макета города | 1 | - | 1 |
|  | Интерполяция, метод теплокарт | 1 | - | 1 |
|  | Создание диаграммы в Qgis | 1 | - | 1 |
|  | Добавление фотографий в Qgis с геопозицией | 1 | - | 1 |
|  | Создание красивого рельефа в Qgis | 1 | - | 1 |
|  | Вычисление ровной поверхности на высоте | 1 | - | 1 |
|  | Графы и базовый поиск коротких путей | 1 | - | 1 |
|  | Точки Вурмана в Qgis | 1 | - | 1 |
|  | Создание Глобуса | 1 | - | 1 |
|  | Базовое 3д моделирование в Qgis | 1 | - | 1 |
|  | Картографические проекции Земли | 1 | 1 | 1 |
|  | Системы глобального позиционирования. GPS, ГЛОНАСС, NavIC, BeiDou, Галилей, Квазизенит | 1 | 1 | - |
|  | Спутник, принцип работы спутника. Помехи в спутниковых системах | 1 | 1 | - |
|  | Основы геодезического проектирования при картографии. Инструменты, используемые при геодезии | 1 | 1 | - |
|  | Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС, законы применения | 1 | 1 | - |
|  | Применение ИИ в ГИС технологиях | 1 | 1 | - |
|  | Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. | 1 | 1 | - |
|  | Перспективы развития спутниковых навигационных систем | 1 | 1 | - |
|  | Итоговое занятие | 1 | - | 1 |
|  | **Итого:** | **34** | **16** | **18** |

***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». Изучение хронологии развития ГИС.Предмет и задачи ГИС

Тема 3. **Классификация карт.** **Модель Земли.**

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

Тема 4. С**истемы координат. Нахождение координат в доцифровую эпоху.**

**Теоретическое знание (1 ак.ч.)** Изучение способа определять положение.

Первые представления о том, каким образом мореплаватели в древние времена находили свою позицию на карте мира.

Тема 5. **Современное состояние ГИС в России. Классификация и подсистемы ГИС.**

**Теоретическое знание (1 ак.ч.).** Оценка значения использования карт, виды карт. Критерии деления ГИС.

Тема 6. **Особенности применения ГИС в экологии**

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

Тема 7. **Описание Земли с помощью современных карт.**

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

Тема 8. **Применение карт в авиации, мореплаваний, сухопутном транспорте, железнодорожном транспорте.**

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

Тема 9.**Общие принципы построения моделей данных в ГИС. ГИС и интернет.**

**Теоретическое знание (1 ак.ч.).** Представление информации о местности в ГИС. Обзор методов внедрения ГИС в сеть интернет, рассмотрения преимуществ внедрения.

Тема 10.**Ознакомление с различным программным обеспечениям GIS (2gis, Яндекс Карты, Google карты, Arcgis).**

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

Тема 11. **Знакомство с Google Earth (Google Планета Земля).**

**Практическое знание (1 ак.ч.)** Получение практических навыков работы ГИС программой Google Earth.

Тема 12. **Ознакомление с программой Qgis.**

**Практическое знание (1 ак.ч.)** Получение практических навыков работы ГИС программой.

Тема 13. **Объединение растровых изображении в Qgis.**

**Практическое знание (1 ак.ч.)** Получение навыков работы с Qgis при объединение изображении для создания единой карты.

Тема 14. **Создание изолиний полигонов из точек.**

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

Тема 15. **Выделение районов города в отдельные слои.**

**Практическое знание (1 ак.ч.).** Получение практических навыков по разделению общей карты на районы путем создания слоев.

Тема 16. **Создание макета города.**

**Практическое знание (1 ак.ч.).** Получение практических навыков по созданию макета для карты города.

Тема 17. **Интерполяция, метод теплокарт.**

**Практическое знание (1 ак.ч.).** Получение практических навыков по созданию визуализации данных методом теплокарт.

Тема 18. **Создание диаграммы в Qgis.**

**Практическое знание (1 ак.ч.).** Получение практических навыков работы с Qgis по представлению данных путем создания теплокарт.

Тема 19. **Добавление фотографий в Qgis с геопозицией.**

**Практическое знание (1 ак.ч.).** Получение практических навыков работы с Qgis по внедрению полученных фотографий с геолокацией на общую карту.

Тема 20. **Создание красивого рельефа в Qgis.**

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

Тема 21. **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 22. **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 23. **Точки Вурмана в Qgis.**

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

Тема 24. **Создание Глобуса.**

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

Тема 25. **Базовое 3д моделирование в Qgis.**

**Практическое знание (1 ак.ч.).** Получение практических навыков работы с Qgis для создания 3д моделей объектов.

Тема 26. **Картографические проекции земли.**

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

Тема 27. **Системы глобального позиционирования, GPS, ГЛОНАСС, NavIC, BeiDou, Галилей, Квазизенит.**

**Теоретическое знание (1 ак.ч.).** Рассмотрение систем глобального позиционирования. Принцип их работы.

Тема 28. **Спутник, принцип работы спутника. Помехи в спутниковых системах.**

**Теоретическое знание (1 ак.ч.)**. Рассмотрение принципа работы спутника, устройства спутника. Рассмотрение видов помех образующиеся в результате передачи данных о метаположении объекта.

Тема 29. **Основы геодезического проектирования при картографии. Инструменты, используемые при геодезии.**

**Теоретическое знание (1 ак.ч.)** Работа наземных инженерных изысканий при проектировании карт ГИС. Инструменты, используемые при геодезии, буссоль, теодолит, нивелир, тахеометр.

Тема 30. **Основы аэрофотосъемки. Применение БАС (Беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъемке.**

**Теоретическое знание (1 ак.ч.).** Метод создания карт с применением БАС, изучение законодательной базы использования БПЛА.

Тема 31.**Применение ИИ в ГИС технологиях.**

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

Тема 32. **Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.**

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

Тема 33. **Перспективы развития спутниковых навигационных систем**

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

Тема 34. **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.: «Астрея», 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. Кошкарев А.В. Геоинформатика: Справочное пособие [Текст] / А.В. Кошкарев, 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. ИвановВ. 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. ПавловИ.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. GIStechnik. Всё о ГИС и их применении. [Электронный ресурс] URL: <http://gistechnik.ru/>
3. GeoSystemsPro. Геоинформационные системы. Географические информационные системы. [Электронный ресурс]. URL: <https://geosys.by/blog/item/9-gis-intro>

Приложение к рабочей программе

**Календарно-тематическое планирование к дополнительной общеразвивающей программе «Геоинформатика»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы** | **Дата изучения** | **Приложение** |
| 1 | Вводное занятие.  Техника безопасности на уроке | 1.09 |  |
| 2 | Понятие «Геоинформатика». История развития ГИС. Предмет и задачи ГИС | 8.09 |  |
| 3 | Классификация карт. Модель Земли | 15.09 |  |
| 4 | Системы координат. Нахождение координат в доцифровую эпоху. | 22.09 |  |
| 5 | Современное состояние ГИС в России. Классификация и подсистемы ГИС | 29.09 |  |
| 6 | Особенности применения ГИС в экологии | 6.10 |  |
| 7 | Описание Земли с помощью современных карт | 13.10 |  |
| 8 | Применение карт в авиации, мореплавании, сухопутном транспорте, железнодорожном транспорте | 20.10 |  |
| 9 | Общие принципы построения моделей данных в ГИС. ГИС и интернет | 27.10 |  |
| 10 | Ознакомление с различным программным обеспечениям GIS (2gis, Яндекс Карты, Google карты, Arcgis) | 10.11 |  |
| 11 | Знакомство с Google Earth (Google Планета Земля) | 17.11 |  |
| 12 | Ознакомление с программой Qgis | 24.11 |  |
| 13 | Объединение растровых изображений в Qgis | 1.12 |  |
| 14 | Создание изолиний полигонов из точек | 8.12 |  |
| 15 | Выделение районов города в отдельные слои | 15.12 |  |
| 16 | Создание макета города | 22.12 |  |
| 17 | Интерполяция, метод теплокарт | 29.12 |  |
| 18 | Создание диаграммы в Qgis | 12.01 |  |
| 19 | Добавление фотографий в Qgis с геопозицией | 19.01 |  |
| 20 | Создание красивого рельефа в Qgis | 26.01 |  |
| 21 | Вычисление ровной поверхности на высоте | 2.02 |  |
| 22 | Графы и базовый поиск коротких путей | 9.02 |  |
| 23 | Точки Вурмана в Qgis | 16.02 |  |
| 24 | Создание Глобуса | 1.03 |  |
| 25 | Базовое 3д моделирование в Qgis | 8.03 |  |
| 26 | Картографические проекции Земли | 15.03 |  |
| 27 | Системы глобального позиционирования. GPS, ГЛОНАСС, NavIC, BeiDou, Галилей, Квазизенит | 22.03 |  |
| 28 | Спутник, принцип работы спутника. Помехи в спутниковых системах | 5.04 |  |
| 29 | Основы геодезического проектирования при картографии. Инструменты, используемые при геодезии | 12.04 |  |
| 30 | Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС, законы применения | 19.04 |  |
| 31 | Применение ИИ в ГИС технологиях | 26.04 |  |
| 32 | Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. | 3.05 |  |
| 33 | Перспективы развития спутниковых навигационных систем | 10.05 |  |
| 34 | Итоговое занятие | 17.05 |  |