

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра «Землеустройство и кадастры»**

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.В.07 ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки (специальность) 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Профиль образовательной программы Землеустройство

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Организация самостоятельной работы.....	3
2.	Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов.....	4
3.	Методические рекомендации по подготовке к занятиям.....	10
3.1	Лабораторные работы по теме «Введение в геоинформатику».....	10
3.2	Лабораторные работы по теме «Географические информационные системы. Классификация ГИС»	10
3.3	Лабораторные работы по теме «Вопросы организации, хранения и обработки картографической информации».....	10
3.4	Лабораторные работы по теме «Представления графической информации на компьютере»	10
3.5	Лабораторные работы по теме «Составные части ГИС».....	11
3.6	Лабораторные работы по теме «Создание тематических карт в среде ГИС MapInfo».....	11
3.7	Лабораторные работы по теме «Основы теории баз данных».....	11
3.8	Лабораторные работы по теме «Технологические схемы создания цифровых кадастровых карт».....	11
3.9	Лабораторные работы по теме «Особенности ГИС – картографирования для целей комплексного кадастра».....	12

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование тем	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в геоинформатику	-	-	-	4	-
2	Географические информационные системы. Классификация ГИС	-	-	-	4	-
3	Вопросы организации, хранения и обработки картографической информации	-	-	-	4	-
4	Представления графической информации на компьютере	-	-	-	4	-
5	Составные части ГИС	-	-	-	4	-
6	Создание тематических карт в среде ГИС MapInfo	-	-	-	6	-
7	Основы теории баз данных	-	-	-	12	-
8	Технологические схемы создания цифровых кадастровых карт	-	-	-	8	-
9	Особенности ГИС – картографирования для целей комплексного кадастра	-	-	-	14	-

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

2.1 Понятия информация и информационные ресурсы

Если рассматривать информацию как ресурс (материальный, трудовой, денежный), то это новые сведения, позволяющие улучшить процессы, связанные с преобразованием информации.

Для потребителя информация – это новые сведения, принятые, понятые и оцененные как полезные.

Выделяют три фазы существования информации:

I. Ассимилированная информация – представление информации в сознании человека, наложенная на систему его понятий и оценок.

II. Документированная информация – сведения, зафиксированные в знаковой форме на каком-либо носителе.

Знаковая система – это набор знаков, для которых существует указанное согласование.

Знак – это сигналы, которые могут передавать информацию при наличии соглашения об их смысловом содержании между источниками и приемниками информации.

III. Передаваемая информация – сведения, рассматриваемые в момент передачи информации от источника к приемнику.

В настоящее время наибольшим спросом пользуется экономическая информация. Она дает знания обо всех сферах деятельности человека в различных видах (текстовая, табличная, цифровая и т.д.)

В ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» дается следующее определение информации и информационных ресурсов:

Информация - сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления

Информационные ресурсы - отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других информационных системах).

Информационные ресурсы являются объектами отношений физических, юридических лиц, государства, составляют информационные ресурсы России и защищаются законом наряду с другими ресурсами.

Документирование информации является обязательным условием включения информации в информационные ресурсы. Документирование информации осуществляется в порядке, устанавливаемом органами государственной власти, ответственными за организацию делопроизводства, стандартизацию документов и их массивов, безопасность Российской Федерации.

Информационные ресурсы могут быть государственными и негосударственными и как элемент состава имущества находятся в собственности граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений. Отношения по поводу права собственности на информационные ресурсы регулируются гражданским законодательством Российской Федерации.

Развитие мировых информационных ресурсов позволило:

1. создавать информационные услуги;
2. оказывать информационные услуги;
3. образовать всевозможные базы данных ресурсов, регионов и государств, к которым возможен сравнительно недорогой доступ;
4. повысить обоснованность и оперативность принимаемых решений в фирмах, банках, биржах и др. за счет своевременного использования необходимой информации.

2.2 Понятия база данных и банк данных

Развитие вычислительной техники и появление емких внешних запоминающих устройств прямого доступа предопределило интенсивное развитие автоматических и автоматизированных систем разного назначения и масштаба, в первую очередь заметное в области бизнес-приложений. Такие системы работают с большими объемами информации, которая обычно имеет достаточно сложную структуру, требует оперативности в обработке, часто обновляется и в то же время требует длительного хранения. Примерами таких систем являются автоматизированные системы управления предприятием, банковские системы, системы резервирования и продажи билетов и т.д. (рис. 1). Другими направлениями, стимулировавшими развитие, стали, с одной стороны, системы управления физическими экспериментами, обеспечивающими сверхоперативную обработку в реальном масштабе времени огромных потоков данных от датчиков, а с другой — автоматизированные библиотечные информационно-поисковые системы.

2.3 Понятие растр, растровое изображение, растровая графика

Все растровые изображения состоят из множества точек. Это наиболее простой способ представления изображения, потому что именно таким образом видит его наш глаз.

Процесс формирования растрового изображения можно сравнить с мозаичным панно, где с помощью одинаковых по форме, но различных по цвету элементов создаются различные образы. Если отойти от мозаичного панно достаточно далеко, отдельные элементы становятся неразличимо малы, и изображение кажется однородным. Точно так же кодируются и растровые изображения в компьютерной графике. Все изображение подобно таблице разбивается по горизонтали и вертикали на мелкие ячейки — точки, каждая из которых принимает усредненный по площади ячейки цвет. При работе с изображением в памяти компьютера запоминается вся таблица (именно поэтому растровые изображения всегда прямоугольные) и цвет каждой ее точки. Таким образом, в растровых изображениях не существует объектов как таковых.

2.4 Реляционные базы данных

Реляционная база данных — это совокупность отношений, содержащих всю информацию, которая должна храниться в БД. Однако пользователи могут воспринимать такую базу данных как совокупность таблиц. Следует отметить:

Каждая таблица состоит из однотипных строк и имеет уникальное имя; Строки имеют фиксированное число полей (столбцов) и значений (множественные поля и повторяющиеся группы недопустимы). Иначе говоря, в каждой позиции таблицы на пересечении строки и столбца всегда имеется в точности одно значение или ничего;

Строки таблицы обязательно отличаются друг от друга хотя бы единственным значением, что позволяет однозначно идентифицировать любую строку такой таблицы;

Столбцам таблицы однозначно присваиваются имена, и в каждом из них размещаются однородные значения данных (даты, фамилии, целые числа или денежные суммы);

Полное информационное содержание базы данных представляется в виде явных значений данных и такой метод представления является единственным; При выполнении операций с таблицей ее строки и столбцы можно обрабатывать в любом порядке безотносительно к их информационному содержанию. Этому способствует наличие имен таблиц и их столбцов, а также возможность выделения любой их строки или любого набора строк с указанными признаками (например, рейсов с пунктом назначения «Париж» и временем прибытия до 12 ч).

2.5 Окна карты, списка, графика

Когда приходит время показывать таблицу на экране, Вы можете выбрать одно из представлений MapInfo: в виде Карты, Списком или же Графиком. Каждое представление показывает данные в специальном окне, выбрать которое можно в меню Окно:

Окно Карты представляет информацию в виде общепринятой Карты, позволяя Вам видеть взаимное расположение данных, анализировать их и выявлять закономерности.

Окно Списка представляет записи из базы данных в формате электронной таблицы, позволяя Вам применять привычные приемы работы с базами данных.

Окно Графика представляет информацию средствами деловой графики, позволяя сравнивать числовые значения и придавать наглядность отчетам.

Окно Карты

В окнах Карта показываются географические объекты, относящиеся к таблице. Окно Карты может содержать информацию сразу из нескольких таблиц, при этом каждая таблица представляется отдельным слоем.

Вы можете создавать свои карты или изменять уже существующие. Открывать окно Карты можно из диалога "Открыть таблицу" или выполнив команду НОВАЯ КАРТА из меню ОКНО.

2.6 Преобразование данных в новые форматы

1) Векторно-растровое преобразование (растеризация) – преобразование векторного представления пространственных объектов в

растровое путем присваивания элементам растра значений, соответствующих принадлежности или непринадлежности к ним элементов векторных объектов.

При растеризации

- задается размер ячейки растра (шаг растеризации);
- определяются минимальные и максимальные значения координат (пространственный охват);
- пространство покрывается сеткой ячеек;
- для каждой ячейки определяется ее значение.

2) Растрово-векторное преобразование (векторизация) – это преобразование растрового представления пространственных объектов в векторное.

Векторизация необходима, чтобы “извлечь” объекты со сканированного изображения. При этом применяют следующие операции:

- отслеживание (трассировка) линий,
- утоньшение линий;
- разрядка (устранение избыточных точек в цифровой записи линий),
- сглаживание,
- устранение разрывов и т.д.

Вывод пространственной информации в ГИС: устройства вывода, формы вывода и их характеристика; цветовые модели, используемые графическими устройствами вывода.

Устройства вывода:

- дисплеи - для визуализации и анализа изображения на экране;
- принтеры - для вывода информации на бумагу;
- плоттеры (графопостроители) - для вывода чертежей, карт на бумагу.

Формы вывода:

- текстовый (таблицы, ответ на запрос в цифровом или текстовом виде);
- графический (карты, изображения на экране, графики);
- цифровой (данные, записываемые на диск или передаваемые по сети);
- мультимедийный (звук, 3-мерные изображения, анимация).

Цветовые модели, используемые графическими устройствами вывода

В дисплейных системах и печатающих устройствах используются две различные модели построения цветного изображения:

1) RGB (Red-Green-Blue) модель – цвет в модели определяется смешением красного, зеленого и синего; используется для визуализации цветных изображений на дисплее.

2) CMYK модель - использует 4 цвета: Cyan (голубой), Magenta (пурпурный), Yellow (желтый) и Black (черный); применяется для воспроизведения цветных изображений в полиграфии, при выводе на принтер, графопостроитель.

RGB модель имеет более насыщенные цвета, чем CMYK, поэтому эти модели цветов не очень хорошо преобразуются между собой. В результате возникают существенные различия между цветами на экране и распечатке - изображения, ярко выглядящие в RGB, в CMYK могут значительно потускнеть.

2.7 Понятие геокодирования

Чтобы показать данные на карте, сначала необходимо сопоставить каждой записи о данных координаты X и Y. MapInfo может присвоить координаты X и Y записям некоторой таблицы на основании сравнения географической информации из нее с географической информацией из таблицы, которой уже сопоставлены координаты X и Y (эту таблицу называют таблицей поиска). Такой процесс называется в MapInfo **геокодированием**.

Команда Геокодирование доступна когда:

- открыты по крайней мере две таблицы (таблица, по которой проводится геокодирование и таблица, которую Вы геокодируете).
- к таблице, по которой Вы будете геокодировать данные, присоединены графические объекты, и эта таблица имеет индексное поле (индекс хранится в файле: <имя файла>.IND)
- таблица открыта в режиме, отличном от "только для чтения".

Например, Вам необходимо присвоить координаты X и Y записи о национальном составе населенных пунктов или районов. MapInfo сравнит это название с таблицей поиска **НасПункт**. В таблице поиска уже имеются координаты X и Y для каждой записи. Сопоставив значение, например, «Пенза» в Вашей таблице со значением «Пенза» в таблице поиска, MapInfo присвоит соответствующие координаты X и Y записи из Вашей таблицы. При этом поля таблицы, по которым происходит геокодирование должны быть индексированы. Геокодированная точка станет частью Вашей базы данных. Эту точку теперь можно показать на карте.

Примечание. Хотя MapInfo и присваивает координаты X и Y каждой записи базы данных, эти координаты нельзя увидеть в окне Списка. Они хранятся особым образом внутри базы данных.

Чтобы сопоставить записям некоторой таблицы координаты X и Y, необходимо выполнить команду **Геокодирование** из меню **Таблица**. Для этого нужно:

1. Открыть таблицу, к которой присоединены графические объекты. Эта таблица будет источником географических данных, которые Вы будете использовать для ссылок при геокодировании.

2. Проиндексировать эту ссылочную таблицу (по тому полю, которое Вы будете использовать при геокодировании) посредством команд **Файл → Новая таблица** и **Таблица → Изменить → Перестроить**.

3. Открыть таблицу, для которой надо задать геокод. (Эта таблица не должна совпадать с таблицей-источником).

4. Выполнить команду **Таблица → Геокодирование**. Появится диалог **Геокодирование**, в котором задать:

- Название колонки в кодируемой таблице, информация из которой будет использоваться при сравнении;

- Название колонки таблицы поиска, информация из которой будет использоваться при сравнении;
- Подходящий вид символов для изображения точек на Карте;
- Режим геокодирования («Автоматический» или «Вручную»).

2.8 Методы получения и обработки цифровой пространственной информации

Все основное множество методов, которые решают данные задачи, делится на методы обработки в частотной и пространственной областях. Для обработки изображений в пространственной области наибольшее распространение получили методы:

- Ранговые алгоритмы
- Разностные методы
- Гистограммные методы
- Метод локальных контрастов
- Координатный метод анализа изображения
- Спектральный метод анализа изображения.

К преимуществам методов обработки изображений в пространственной области относится возможность быстрой обработки в масштабе реального времени, а к недостаткам - ограниченность функциональных возможностей и недостаточная эффективность. При рассмотрении методов обработки изображений всегда остро стоит вопрос выбора критериев оценки качества их преобразования. Хотя способы обработки изображений в частотной области и достаточно развиты, но требуют значительных вычислительных затрат и для решения практических задач применяются реже.

2.9 1.применение ГИС. 2. Использование ГИС для охраны окружающей среды и мониторинга земель

По сфере использования ГИС не имеют себе равных. Они применяются в транспорте, навигации, геологии, географии, военном деле, топографии, экономике и т.д. Переход к автоматизированным методам создания карт с помощью ГИС имеет ряд преимуществ:

- повышение точности картографической информации;
- сокращение трудозатрат на изготовление продукции;
- увеличение производительности труда за счет автоматизации отдельных операций или исключения их.

Методологической основой процессов обработки информации в ГИС является цифровое моделирование местности, объединяющее процессы сбора первичной информации, ее моделирования и обновления, обработки и формирования документов.

За счет применения современных технических средств осуществляется автоматизация полевых и камеральных работ.

Использование ГИС происходит на разных уровнях. Это обусловлено многообразием геоинформационных технологий.

Выделяют следующие территориальные уровни использования ГИС в России:

- глобальный уровень - Россия на глобальном и евразийском фоне, масштаб 1 : 4 500 000 – 1 : 100 000 000;
- всероссийский уровень - вся территория страны, включая прибрежные акватории и приграничные районы, масштаб 1 : 2 500 000 - 1 : 20 000 000;
- региональный уровень - крупные природные и экономические регионы, субъекты Федерации, масштаб 1 : 500 000 - 1 : 4 000 000;
- локальный уровень - области, районы, национальные парки, ареал кризисных ситуаций, масштаб 1 : 50 000 - 1 000 000;
- муниципальный уровень - города, городские районы, пригородные зоны, масштаб 1 : 50 000 и крупнее.

Геоинформационная система комплексной оценки, моделирования и прогнозирования состояния окружающей природной среды (ОПС)а базируется на топографической основе с единой системой координат, на базах данных, имеющих единую организацию и структуру и являющихся хранилищем всей информации об анализируемых объектах, на наборе программных модулей для получения оценок по ранее разработанным алгоритмам. Система позволяет:

- осуществлять сбор, классификацию и упорядочивание экологической информации;
- исследовать динамику изменения состояния экосистемы в пространстве и во времени;
- по результатам анализа строить тематические карты;
- моделировать природные процессы в различных средах;
- оценивать ситуацию и прогнозировать развитие экологической обстановки.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

3.1 Лабораторные работы по теме «Введение в геоинформатику»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Определите понятия «данные», «информация» и «знания».
2. Дайте определение ГИС.
3. Подходы к классификации ГИС.
4. Предмет и метод геоинформатики.
5. Основные функциональные группы в технологической схеме обработки данных в ГИС.
6. Периодизация в истории становления геоинформатики.
7. Раскройте понятие источников данных для ГИС.
8. Особенности использования материалов дистанционного зондирования Земли в ГИС.
9. Модели представления данных в ГИС.
10. Раскройте суть растровой модели данных в ГИС.

3.2 Лабораторные работы по теме «Географические информационные системы. Классификация ГИС»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Охарактеризуйте составляющие геоинформационной системы.
2. Дайте классификацию ГИС по их функциональным возможностям.
3. Дайте характеристику программным средствам ГИС.
4. Оцените перспективы применения ГИС.

3.3 Лабораторные работы по теме «Вопросы организации, хранения и обработки картографической информации»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Каковы основные типы картографической информации
2. Особенности хранения пространственных данных.
3. Что такое топология
4. Особенности хранения описательных данных
5. Как осуществляются реляционные операции связывания и соединения в пространственных базах данных
- 6.

3.4 Лабораторные работы по теме «Представления графической информации на компьютере»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Что является наименьшим элементом изображения на графическом экране
2. Из каких базовых цветов формируется цвет пикселя на экране монитора
3. Как определяется пространственное разрешение монитора
4. Как называют длину двоичного кода, который используется для кодирования цвета пикселя
5. Какой формулой связаны глубина цвета и количество цветов в палитре
6. Для чего предназначена видеопамять

7. Что необходимо знать, чтобы рассчитать объём видеопамати, необходимой для хранения графического изображения
8. Какие Вы знаете способы представления графической информации
9. Как формируется растровое изображение
10. Как формируется векторное изображение

3.5.Лабораторные работы по теме «Составные части ГИС»

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. компьютеры (рабочие станции, ноутбуки, карманные ПК),
2. средства хранения данных (винчестеры, компакт-диски, дискеты, флэш-память),
3. устройства ввода информации (дигитайзеры, сканеры, цифровые камеры и фотоаппараты,
4. клавиатуры, компьютерные мыши),
5. устройства вывода информации (принтеры, плоттеры, проекторы, дисплеи).

3.6 Лабораторные работы по теме «Создание тематических карт в среде ГИС

MapInfo»

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

- 1.Поиск данных в БД;
- 2.Проведение логических операций над конкретными данными;
- 3.Анализ изображений с целью принятия управленч решений
- 4.Оверлейные операции(наложение слоев)
- 5.спец расчеты и анализ изображений
- 6.агрегирование данных (переход к собирательным характеристикам объектов)
- 7.геокодирование(привязка к карте пространственных объектов из таблиц)
- 8.построение буферных зон (полигонов, границы кот отстоят от исходных объектов на зад расстоянии)
- 9.сетевой анализ (задачи на сетях линейных объектов)
- 10.картометрия (расчеты площадей, наклона, экспозиции, объемов, углов, видимости)

3.7 Лабораторные работы по теме «Основы теории баз данных»

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Общие понятия
2. Модели данных
3. Реляционные базы данных
4. Постреляционные модели и базы данных
5. Проектирование баз данных
- 6.

3.8 Лабораторные работы по теме «Технологические схемы создания цифровых кадастровых карт»

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. аэрофототопографического метода съемки с использованием GPS- систем для целей навигации и определения координат центров фотографирования;

2. метода цифрового картографирования и ГИС–технологий как основы технологического решения;
3. цифровых методов фотограмметрии;
4. получения цифровых кадастровых карт как самостоятельного вида продукции;
5. совместной обработки данных, полученных из различных источников;
6. высокой степени автоматизации получения выходных графических картографических документов;
7. использования ортофотоплана как рабочего материала для проведения инвентаризации (нанесения результатов установления границ, дешифрирования).

3.9 Лабораторные работы по теме «Особенности ГИС – картографирования для целей комплексного кадастра»

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

1. Возможности геоинформационные системы
2. Модели данных геоинформационных систем
3. Атрибутивные данные геоинформационных систем
4. Модели визуального представления информации в геоинформационных системах
5. Процесс векторизации топографической основы
6. Инструментальные средства геоинформационных систем
7. Современное состояние взаимодействия геоинформационных систем и интернет технологий