

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.11.2023 19:20:21

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова


«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
И.Г. Гайрабеков
« 20 » 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Информационные технологии в геологии»

Специальность

21.05.02 Прикладная геология

Специализация

"Геология месторождений нефти и газа"

Квалификация

Горный инженер-геолог

Грозный – 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения курса «Информационные технологии в геологии» является освоение студентами основных технологий производственных геологических работ разных этапов и стадий, осуществляемых государственными службами, научными организациями и частными фирмами, занимающимися поисками разведкой, прогнозной оценкой и разработкой месторождений полезных ископаемых.

Основными задачами дисциплины являются: усвоение студентами важнейших понятий геоинформационных систем и технологий; получение практических навыков самостоятельной работы с геоинформационными системами; изучение и освоение основ организации и методики проектирования и внедрения геоинформационных систем и их отдельных компонент.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Информационные технологии в геологии» относится к вариативной части профессионального цикла ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (квалификация «бакалавр»).

Для освоения дисциплины «Информационные технологии в геологии» студент должен обладать знаниями и умениями, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин:

- информатика;
- экология;

Дисциплина «Информационные технологии в геологии» является предшествующей и необходимой для изучения следующих дисциплин:

- экологическая геология;
- инженерно-геологическая графика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-7);
- применением основных методов, способов и средств получения, хранения и обработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-8);
- способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы (ПК-14);
- способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-15).

В результате освоения дисциплины студент должен

– **знать** все современные методы сбора, хранения, обработки и визуализации геологической информации с использованием компьютерных технологий

– **уметь** выбирать и применять программные средства, необходимые для конкретных видов производственной деятельности и научных исследований

– **владеть** общеизвестными и специализированными программными продуктами, и интерпретацией получаемых результатов компьютерного моделирования

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.	
		ОФО	ЗФО
7 семестр			
Контактная работа (всего)		48/1,3	16/0,4
В том числе:		-	-
Лекции		16/0,4	8/0,2
Лабораторные работы		32/0,8	8/0,2
Самостоятельная работа (всего)		60/1,6	92/2,5
В том числе:		-	-
Презентация		20/0,5	32/1,8
Подготовка к лабораторным работам		20/0,5	30/0,8
Подготовка к зачету		20/0,5	30/0,8
Вид отчетности		Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108	108
	ВСЕГО в зач. ед.	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы		Лаб.зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1.	Методы и основные этапы геолого-производственных работ и геологических исследований как объекты компьютеризации. Основные понятия информатики и геоинформатики	6	2	6	2	12	4
2.	Компьютерные программы и компьютерные комплексы, показанные к применению при геологических работах и научных исследованиях Основы картографии	6	-	6	-	12	-

3.	<p>Основные типы геологической информации. Формализация геологических понятий и данных. Методы получения и обработки геологической информации, её визуализации. Числовая и графическая информация, Измерение, измерительные шкалы, кодирование. Разработка таблиц, их наполнение, построение схем, графиков, группирование и классификация данных. Классификация источников, исходных данных ГИС. Представление пространственных данных: структуры и форматы</p>	6	2	6	2	12	4
4.	<p>Компьютерные технологии получения, хранения и организации геологической информации. Системы управления базами данных. Ввод данных в ГИС</p>	6	-	6	-	12	-

5.	<p>Одномерные геологические информационные модели. Технологии их исследования с помощью электронных таблиц. Простейшие статистические оценки и процедуры, исследование законов распределения, временных рядов, построение графиков, выявление трендов. Программа EXCEL. Вычисления средствами электронных таблиц, основные функции и статистические процедуры. Построение карт геологических параметров в изолиниях. Программа «Surfer». Программы векторной и растровой графики, примеры их использования. Обработка и отображение пространственных данных в ГИС</p>	6	2	6	2	12	4
6.	<p>Технологии визуализации пространственной геологической информации. Геоинформационные системы. Построение геологических планов, разрезов и объёмных моделей геологических объектов. Организация создания геоинформационных систем и технологий</p>	6	2	6	2	12	4
7.	Пример реализации ГИС						
	Итого	36	8	36	8	72	16

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Методы и основные этапы геолого-производственных работ и геологических исследований как объекты компьютеризации. Основные понятия информатики и геоинформатики	Предмет геоинформатики, ее связь с информатикой и другими науками, технологиями и производствами. Понятие ГИС, их структура и классификация. История развития ГИС. Уточнение понятия "информация" в применении к ГИС. Понятие информатизации. Закон Российской Федерации об информации, информатизации и защите информации. Информационные и геоинформационные технологии.
2.	Компьютерные программы и компьютерные комплексы, показанные к применению при геологических работах и научных исследованиях Основы картографии	Особенности других картографических изображений. Математическая основа карт. Понятие о картографических проекциях, классификация проекций.
3.	Основные типы геологической информации. Формализация геологических понятий и данных. Методы получения и обработки геологической информации, её визуализации. Числовая и графическая информация, Измерение, измерительные шкалы, кодирование Разработка таблиц, их наполнение, построение схем, графиков, группирование и классификация данных. Классификация источников, исходных данных ГИС. Представление пространственных данных: структуры и форматы	Географические карты - важнейший источник формирования структур баз данных. Материалы дистанционного зондирования. Материалы полевых работ и наземных изысканий. Материалы государственной статистики. Данные гидрометеорологии, министерства охраны природных ресурсов и окружающей среды, земельных комитетов,
4.	Компьютерные технологии получения, хранения и организации геологической информации. Системы управления базами данных. Ввод данных в ГИС	Технические средства ввода данных: дигитайзеры и сканеры. Их классификация, принципы функционирования, область применения, основные характеристики наиболее распространенных моделей устройств. Детализация, растривание, векторизация. Технология ввода данных с помощью дигитайзеров и сканеров, анализ преимуществ и недостатков каждой из указанных альтернативных технологий. GPSTехнология и перспективы ее развития. Обеспечение достоверности ввода графической информации, требования к подготовке картографического материала для ввода в ЭВМ, требования к технологической документации, уровню квалификации операторов ввода данных.

5.	<p>Одномерные геологические информационные модели. Технологии их исследования с помощью электронных таблиц. Простейшие статистические оценки и процедуры, исследование законов распределения, временных рядов, построение графиков, выявление трендов. Программа EXCEL. Вычисления средствами электронных таблиц, основные функции и статистические процедуры. Построение карт геологических параметров в изолиниях. Программа «Surfer». Программы векторной и растровой графики, примеры их использования. Обработка и отображение пространственных данных в ГИС</p>	<p>Общие аналитические операции с точечными, линейными и площадными объектами: операции пере структуризации данных, трансформация проекций и изменение систем координат, операции вычислительной геометрии, оверлейные операции, операции с рельефом, операции на графах и сетях, интерполяция точечных данных в поверхности.</p>
6.	<p>Технологии визуализации пространственной геологической информации. Геоинформационные системы. Построение геологических планов, разрезов и объёмных моделей геологических объектов. Организация создания геоинформационных систем и технологий</p>	<p>Стадии создания и этапы работ создания геоинформационных систем и технологий. Формирование требований к системе (обследование объекта и обоснование необходимости создания системы, формирование требований пользователя к системе, оформление отчета о выполненной работе и заявка на разработку системы). Разработка концепции системы (изучение объекта, проведение необходимых научноисследовательских работ, разработка вариантов концепции и выбор варианта, удовлетворяющего пользователя, оформление отчета). Техническое задание (разработка и</p>
7.	<p>Пример реализации ГИС</p>	<p>Основной замысел системы - создать автоматизированную информационную систему, с помощью которой производится сбор и обработка информации о состоянии земельных ресурсов региона, что позволяет руководителям и специалистам земельных комитетов принимать решения по управлению земельными ресурсами региона. Изучение объекта, в том числе по информации, накопленной у субъектов, наблюдающих за состоянием соответствующих параметров функционирования объекта.</p>

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	Методы и основные этапы геолого-производственных работ и геологических исследований как объекты компьютеризации. Основные понятия информатики и геоинформатики	<p>Лабораторная работа №1 ГИС ArcView Задание 1. Изучение функциональных возможностей ГИС ArcView Задание 2. Решение «Геохимической» задачи и построение геохимической карты.</p>
2.	Компьютерные программы и компьютерные комплексы, показанные к применению при геологических работах и научных исследованиях Основы картографии	<p>Лабораторная работа №2 Изучение основных функциональных возможностей ГИС MapInfo Задание 1. Создание новой таблицы и управление слоями в Mapinfo Professional Задание 2. Регистрация топографических карт в Mapinfo Professional</p>
3.	Основные типы геологической информации. Формализация геологических понятий и данных. Методы получения и обработки геологической информации, её визуализации. Числовая и графическая информация, Измерение, измерительные шкалы, кодирование. Разработка таблиц, их наполнение, построение схем, графиков, группирование и классификация данных. Классификация источников, исходных данных ГИС. Представление пространственных данных: структуры и форматы	<p>Лабораторная работа №3 Средства пространственного анализа в ГИС MapInfo Задание 1. Создание графических объектов в векторном слое в Mapinfo Professional Задание 2. Создание линейного векторного слоя</p>

4.	<p>Компьютерные технологии получения, хранения и организации геологической информации. Системы управления базами данных.</p> <p>Ввод данных в ГИС</p>	<p>Лабораторная работа №4 Среда разработки приложений для ГИС MapInfo Professional –MapBasic</p> <p>Задание 1. Создание точечного векторного слоя</p>
5.	<p>Одномерные геологические информационные модели. Технологии их исследования с помощью электронных таблиц. Простейшие статистические оценки и процедуры, исследование законов распределения, временных рядов, построение графиков, выявление трендов. Программа EXCEL.</p> <p>Вычисления средствами электронных таблиц, основные функции и статистические процедуры. Построение карт геологических параметров в изолиниях. Программа «Surfer».</p> <p>Программы векторной и растровой графики, примеры их использования</p> <p>Обработка и отображение пространственных данных в ГИС</p>	<p>Лабораторная работа №5</p> <p>Задание 1. Форматы растровых и векторных изображений IDRISI IMG и IDRISI VEC</p> <p>Задание 2. Знакомство с модулями системы: служебные, отображения, обработки и анализа</p> <p>Задание 3. Знакомство с геоинформационным проектом «Природные ресурсы России».</p>
6.	<p>Технологии визуализации пространственной геологической информации. Геоинформационные системы. Построение геологических планов, разрезов и объёмных моделей геологических объектов.</p> <p>Организация создания геоинформационных систем и технологий</p>	<p>Лабораторная работа №6 ГИС ERDAS IMAGINE.</p> <p>Задание 1. Основы построения и функционирования растровой ГИС ERDAS IMAGINE.</p>

7.	Пример реализации ГИС	Лабораторная работа №7 Задание 1. Построение геологической карты средствами геоинформационных систем Задание 2. Создание макета карты и подготовка карты
----	-----------------------	---

5.4. Практические занятия (семинары) - нет

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

В качестве самостоятельной работы студент выполняет презентацию

Примерные темы презентации:

1. Какие работы включает в себя этап региональных геологических исследований и сопровождающие его отчётные геологические документы.
2. Какие виды работ включают геологические поиски
3. Виды работ, осуществляемых при предварительной разведке и оценке месторождений и их необходимое компьютерное сопровождение.
4. Текущие и результирующие документы при документации и опробовании горных выработок.
5. Приведите примеры геологических работ и научных исследований, при проведении которых необходима разработка и создание баз данных
6. Что понимается под структурой геологических данных?
7. Приведите пример простейшей базы данных, назовите её элементы.
8. Каким образом осуществляется связь между таблицами реляционной базы данных?
9. Какие средства электронных таблиц позволяют исследовать зависимость между свойствами геологических объектов?
10. Чем отличаются растровые и векторные графические пакеты?
11. Назовите известные Вам пакеты растровой графики, их возможности, достоинства и недостатки?
12. Как можно осуществить векторизацию графических изображений?
13. Процедура интерполяции. В каких случаях в ней возникает необходимость?
14. Что понимается под сглаживанием данных?

- 15.Опишите процедуру сглаживания временного ряда по трём точкам.
- 16.Что включает в себя понятие тренда?
- 17.Что понимается под процедурой стандартизации?
- 18.В каких случаях возникает необходимость стандартизации исследуемых свойств геологических объектов как случайных величин?
- 19.Как характеризуется и что включает изменчивость свойств геологических объектов как случайных величин?
20. Понятие геоинформационных систем и технологий.
- 21.Составные части геоинформационных систем.
- 22.Техническое обеспечение геоинформационных технологий.
- 23.Типы программного обеспечения ГИС: полнофункциональные ГИС, системы настольного картографирования, векторизаторы; специализированные ГИС; системы обработки ДДЗЗ.
- 24.Понятие электронной карты.
- 25.Модели представления графических данных.
- 26.Векторная многослойная карта.
- 27.Примитивы. Типы примитивов.
- 28.Топология. Объектная, линейно-узловая. Топологические и нетопологические форматы хранения данных.
- 29.Атрибутивные (тематические данные).
- 30.Технология создания векторной карты. Цифрование. Источники ввода данных.
- 31.Картографические проекции. Географическая система координат.
- 32.Поверхности. TIN. GRID.
- 33.ГИС-анализ. Его цели и задачи.
- 34.Цифровая модель карты. Правила создания макета карты для печати.
- 35.Система глобального спутникового позиционирования (GPS). Принципы работы GPS. Основы работы с приемниками GPS

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:

1. Щербаков В.М. Экспертно-оценочное ГИС-картографирование [Электронный ресурс]/ Щербаков В.М.— Электрон. текстовые данные. — СПб.: Проспект Науки, 2017.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35807.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Рулев А.С. Геоинформационное картографирование и моделирование эрозионных ландшафтов [Электронный ресурс]/ Рулев А.С., Юферев В.Г., Юферев М.В.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, 2015.— 153 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57936.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Оценочные средства

7 семестр

Вопросы к зачету

К 1-ой рубежной аттестации:

1. Методы и основные этапы геолого-производственных работ и геологических исследований как объекты компьютеризации.
2. Основные понятия информатики и геоинформатики
3. Предмет геоинформатики, ее связь с информатикой и другими науками, технологиями и производствами. Понятие ГИС, их структура и классификация. История развития ГИС.
4. Уточнение понятия «информация» в применении к ГИС. Понятие информатизации. Закон Российской Федерации об информации, информатизации и защите информации.
5. Информационные и геоинформационные технологии.
6. Основные типы геологической информации.
7. Формализация геологических понятий и данных.
8. Методы получения и обработки геологической информации, её

визуализации. Классификация источников, исходных данных

9. Представление пространственных данных: структуры и форматы
10. Географические карты - важнейший источник формирования структур баз данных.

Ко 2-ой рубежной аттестации:

1. Компьютерные технологии получения, хранения и организации геологической информации.
2. Системы управления базами данных.
3. Ввод данных в ГИС
4. Одномерные геологические информационные модели.
5. Технологии их исследования с помощью электронных таблиц.
6. Обработка и отображение пространственных данных в ГИС
7. Технологии визуализации пространственной геологической информации.
8. Геоинформационные системы.
9. Построение геологических планов, разрезов и объёмных моделей геологических объектов.
10. Организация создания геоинформационных систем и технологий
11. Пример реализации ГИС

Образец билета рубежной аттестации:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет
им. акад. М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Информационные технологии»
Дисциплина «ИТв геологии»
1 (2)-я рубежная аттестация

Группа: _____

Семестр: _____

Билет 1

1. Организация создания геоинформационных систем и технологий
2. Пример реализации ГИС

Преподаватель

Бисултанова А. А.

Образец билета к зачету:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет
им. акад. М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Информационные технологии»
Дисциплина «ИТ в геологии»

Группа: _____

Семестр: _____

Билет 1

1. Организация создания геоинформационных систем и технологий
2. Пример реализации ГИС

Преподаватель _____ **Бисултанова А. А.**

Зав. кафедрой _____ **Моисеенко Н.А.**

Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторных занятий
Лабораторная работа на тему создание базы данных к слоям (таблицам)
векторной карты.

Присваивание информации объекту.

Информация об объекте заносится в список (таблицу). Если таблица не сформирована при создании нового слоя, то перестройка структуры таблицы выполняется следующим образом: Таблица/ Изменить/ Перестроить/ (далее смотрите Создание новой таблицы).

Информация заносится с помощью инструмента .

Наведите курсор на объект, нажмите левую клавишу мышки и в появившемся окошке введите соответствующую информацию об объекте (рис. 1).

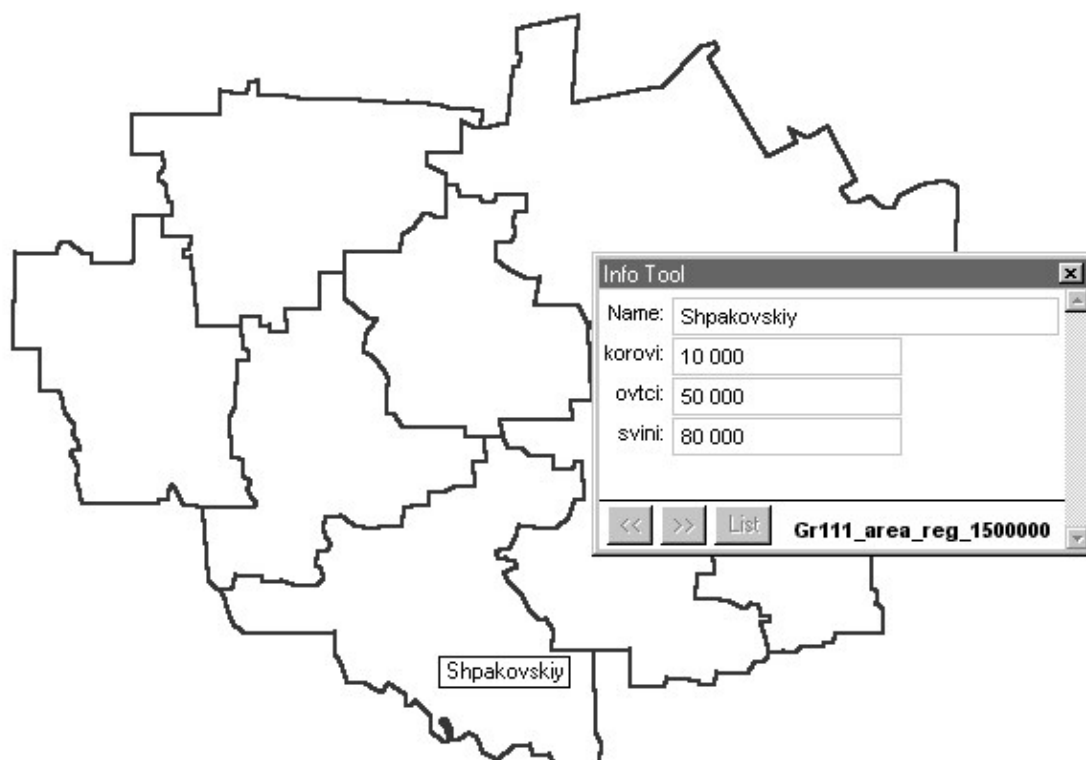




Рис. 1

Открыть Список (атрибутивную БД) можно: Окно/ Новый Список (Window/ New Browser) или нажав пиктограмму . В появившемся окне (Browse Table) выберите нужную таблицу нажмите ОК.

В окне Списка гораздо удобней заносить атрибуты объектов, чем с помощью , но для того чтобы объекты не перепутать не забудьте проставить объектам индексы или названия. При выделении объекта на карте или в списке выделяется черным цветом квадратик соответствующий объекту или объект (рис. 19).

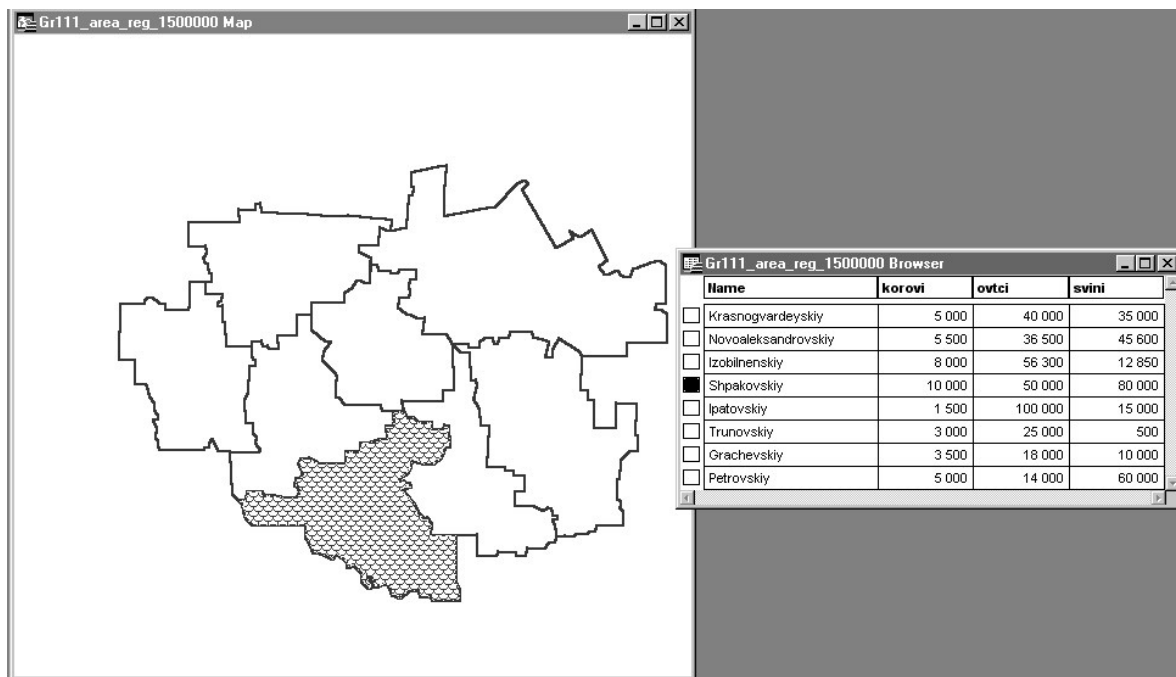


Рис. 2

Запросы.

Запрос позволяет выбрать все объекты определенного слоя. Для этого нажмите

Запрос/Выбрать (Query/ Select). В появившемся окне (рис. 20) в выпадающем меню (Select Records from Table) выберите нужный слой и нажмите ОК. Все объекты выбранного слоя будут выделены.

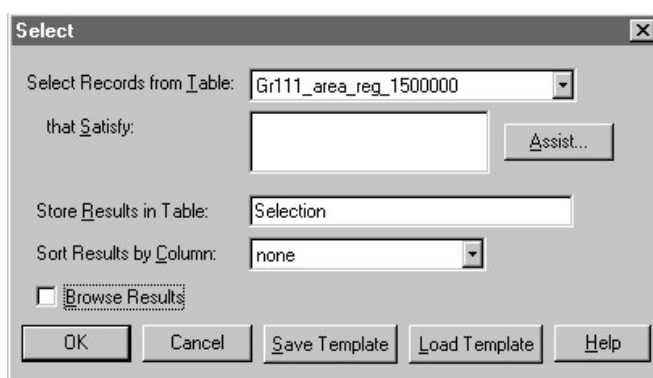


Рис. 3

Примечание: если вы оставите галочку в опции Browse Results, то появится окно

Списка (Browser) и закроет карту. За ненадобностью вы можете его закрыть или свернуть

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Щербаков В.М. Экспертно-оценочное ГИС-картографирование [Электронный ресурс]/ Щербаков В.М.— Электрон. текстовые данные. — СПб.: Проспект Науки, 2017.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35807.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Рулев А.С. Геоинформационное картографирование и моделирование эрозионных ландшафтов [Электронный ресурс]/ Рулев А.С., Юферев В.Г., Юферев М.В.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, 2015.— 153 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57936.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

1. Есаулова С.П. Информационные технологии туристической индустрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Есаулова С.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2010.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/940.html>.— ЭБС «IPRbooks»

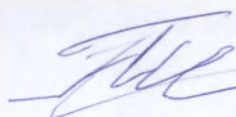
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для проведения занятий по дисциплине:

- учебная аудитория, доска;
- стационарные компьютеры;
- мультимедийный проектор;
- настенный экран.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры
«Информационные технологии»



/ Бисултанова А. А. /

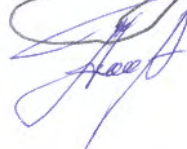
СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедры
«Информационные технологии»



/ Моисеенко Н.А. /

Зав. выпускающей кафедры
«Прикладная геология»



/ Шаипов А. А. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /