



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Геоинформационные технологии в геофизике»

Специальность

21.05.03 «Технология геологической разведки»

Специализация

«Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых»

"Геофизические методы исследования скважин"

Квалификация

горный инженер-геофизик

1. Цели и задачи дисциплины

Геоинформационные системы (ГИС) являются основным инструментом синтеза и обобщения геолого-геофизической информации, получаемой разными методами, с помощью которых результирующая геологическая информация формируется в удобном для дальнейшего принятия решений. Целью изучения дисциплины является овладение студентами современной методологией построения и использования геоинформационных систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В структуре учебного плана дисциплина «Геоинформационные технологии в геофизике» относится к вариативной части профессионального цикла ОП 21.05.03. предшествующая дисциплина «Геоинформационные технологии в геофизике»

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник по специальности 21.05.03 Технологии геологической разведки с квалификацией горный инженер должен обладать следующими

общекультурными компетенциями:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

профессиональными:

- самостоятельным приобретением новых знаний и умений с помощью информационных технологий и использованием их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОПК-2);

- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-8);

- владением современными технологиями автоматизации проектирования систем и их сервисного обслуживания (ПК-11);

способностью находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии (ПК-14);

- способностью разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ (ПСК-1.8);

- способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ (ПСК-1.9);

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:- функции ГИС, возможности их интеграции с другими технологиями и методами практического применения в различных областях геофизики. (ОПК-2,8);

Уметь: - работать с основными геоинформационными пакетами, уметь их правильно использовать при решении пространственных задач. (ПК-11,14);

Владеть: - навыками работы с основными профессиональными ГИС-пакетами, технологиями и особенностями применения ГИС в различных отраслях геофизики, возможностями адаптации новых технологий и методов в среду ГИС. ПСК-2.8, ПСК-2.9;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов/ зач.ед. | | Семестры | |
|---------------------------------------|------------------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | 8 | 8 |
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | ЗФО |
| Контактная работа (всего) | | 48/1,3 | 12/0,3 | 48/1,3 | 12/0,3 |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | | 16/0,5 | 8/0,2 | 16/0,5 | 8/0,2 |
| Лабораторные работы | | 32/0,9 | 4/0,11 | 32/0,9 | 4/0,11 |
| Самостоятельная работа (всего) | | 60/1,6 | 96/2,6 | 60/1,6 | 96/2,6 |
| Реферат | | 36/1 | | 36/1 | |
| Контрольные работы | | | 52/1,4 | | 52/1,4 |
| Подготовка к лабораторным работам | | 24/0,6 | 44/1,2 | 24/0,6 | 44/1,2 |
| Вид отчетности | | зачет | зачет | зачет | зачет |
| Общая трудоемкость дисциплины | ВСЕГО в часах | 108 | 108 | 108 | 108 |
| | ВСЕГО в зач. единицах | 3 | 3 | 3 | 3 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам | Лекции | Лаб. зан. | Всего часов |
|-------|--|-----------|-----------|-------------|
| 1 | Вводная часть | 2 | 4 | 6 |
| 2 | Геоинформационные системы: общие вопросы | 2 | 4 | 6 |
| 3 | Данные, информация, знание в геоинформатике | 2 | 4 | 6 |
| 4 | Основные функции ГИС | 2 | 4 | 6 |
| 5 | Прикладные аспекты ГИС | 2 | 4 | 6 |
| 6 | Программно-аппаратное обеспечение визуализации данных ГИС | 2 | 4 | 6 |
| 7 | Способы представления геолого-геофизической информации в ГИС | 2 | 4 | 6 |
| 8 | Основные направления развития ГИС | 2 | 4 | |
| 9 | Итого | 16 | 32 | 48 |

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|----------|--|--|
| 1. | Вводная часть | Определение и содержание понятий ГИС и геоинформатики. Взаимосвязь с базовыми дисциплинами. Исторические сведения. Развитие ГИС в мире, России. |
| 2. | Геоинформационные системы: общие вопросы | ГИС как продукт геоинформатики. Взаимосвязи с картографией, дистанционным зондированием. Характеристика основных функций ГИС (сбор и обработка информации, моделирование и анализ, использование данных в процессе принятия решений). Основные классификации. Классификации ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике. Структура ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. Позиционные, тематические, выходные характеристики в базах данных |
| 3. | Данные, информация, знание в геоинформатике | Три главные компоненты данных - атрибутивные сведения, географические сведения, временные сведения. Данные как сырье для получения информации. Практическое понимание информации. Актуальная и потенциальная информация. Информация как фундаментальная категория. Циклический процесс: Данные – Информация – Знание – Данные – Информация – Знание – и т.д. |
| 4. | Основные функции ГИС | <p>Регистрация, ввод и хранение данных в ГИС. Основные источники данных в ГИС и их характеристика (картографические, статистические, аэрокосмические, аналитические). Типы карт, их характеристика (общегеографические, природы, экономики и др.).</p> <p>Вывод и визуализация данных. Технические средства машинной графики (видеотерминалы, принтеры, графопостроители, факсимильные и др. устройства) и требования к ним. Визуализация данных (анимация, мультипликация). Методы и средства визуализации данных. Понятие о мультимедиа.</p> |
| 5. | Прикладные аспекты ГИС | Требования к ГИС. Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты, международные программы, национальные программы. Региональные и локальные ГИС. Краткий обзор программных средств, используемых в России. |
| 6. | Программно-аппаратное обеспечение визуализации данных ГИС | Способы визуализации геоинформации. Устройства ввода/вывода геоинформации |

| | | |
|----|---|--|
| 7. | Способы представления геолого-геофизической информации в ГИС | Растровые и векторные модели объектов. Растеризация и векторизация моделей. Автоматизация процессов векторизации в различных ГИС |
| 8. | Основные направления развития ГИС | Создание новых данных на базе точных геопространственных. Рост спроса на приложения умеющие работать с ДДЗ высокого разрешения. Рост использования 3D и даже 4D геоданных, включающих время в качестве четвертого измерения. |

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ |
|-------|---|---|
| 1. | Вводная часть | <i>Изучение методики сканирования и оцифровки диаграмм геофизических исследований скважин с использованием программно-аппаратного комплекса Scandigit</i> |
| 2. | Геоинформационные системы: общие вопросы | <i>Оцифровка диаграмм геофизических исследований скважин (контроль качества оцифровки и запись результатов в LAS-файл)</i> |
| 3 | Данные, информация, знание в геоинформатике | <i>Изучение программного комплекса Gintel. Ознакомление с главным монитором системы автоматизированной интерпретации результатов ГИС Gintel. Создание нового пользователя</i> |
| 4 | Основные функции ГИС | |
| 5 | Прикладные аспекты ГИС | <i>Диспетчер базы данных Gintel. Создание нового региона. Диспетчер базы данных Gintel. Создание новой площади и скважины в регионе</i> |
| 6 | Программно-аппаратное обеспечение визуализации данных ГИС | |
| 7 | Способы представления геолого-геофизической информации в ГИС | |
| 8 | Основные направления развития ГИС | |

5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1 Темы для самостоятельного изучения

1. Определение ГИС. Классификация и структура ГИС.
2. Основные модели пространственных данных. Базы данных и их разновидности.
3. История развития ГИС.
4. Информационное обеспечение ГИС.
5. Анализ данных и моделирование.
6. Визуализация данных.
7. Краткий обзор средств и областей применения геоинформатики, перспективы развития. Проектирование и реализация ГИС.

8. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Системы поддержки принятия решений.
9. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Системы поддержки принятия решений.
10. История создания и развития ГИС.
11. Структуры данных, базы данных и операции с ними в ГИС.
12. Обзор программных средств ГИС, используемых в России.
13. Основные источники данных в ГИС и их характеристика.
14. Характеристика основных функций ГИС.
15. Основные направления и принципы моделирования в геоэкологии.
16. Основные классификации ГИС и их характеристики.
17. Основные виды геоэкологической информации и их характеристика.
18. Основные способы ввода данных в ГИС.
19. Особенности моделирования и типы моделей в геоэкологии.
20. Вывод и визуализация данных в ГИС.
21. Анализ данных и моделирование в ГИС.
22. Данные, информация, знания в геоинформатике.
23. Методы изучения геоэкологических объектов и процессов.
24. Виды геоэкологической информации и их характеристика.
25. Размеры и форма Земли.
26. Топологические ГИС.
27. Корреляционный анализ данных в геоэкологии.
28. ГИС и информатика. Основные функции ГИС.

6.2 Тема реферата выбирается студентом и утверждается преподавателем

Таблица 6

| № п/п | Темы для рефератов |
|----------|--|
| 1 | Определение ГИС. Классификация и структура ГИС. |
| 3 | Основные модели пространственных данных. Базы данных и их разновидности. |
| 3 | История развития ГИС. |
| 4 | Информационное обеспечение ГИС. |
| 5 | Анализ данных и моделирование. |
| 6 | Визуализация данных. |
| 7 | Краткий обзор средств и областей применения геоинформатики, перспективы развития. Проектирование и реализация ГИС. |
| 8 | Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Системы поддержки принятия решений. |
| 9 | Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Системы поддержки принятия решений. |

Критерии оценки: максимальное количество баллов – 20, из них: оформление реферата от 1 до 5 баллов, защита доклада по презентации – от 1 до 15 баллов.

Работа сдается преподавателю в распечатанном виде в скоросшивателе.

Весь необходимый материал для выполнения самостоятельной работы имеется в свободном доступе сети Интернет и библиотечном фонде университета и кафедры.

6.2 Темы контрольных работ для студентов заочной формы обучения

Номер вопроса для контрольной работы выбирается в соответствии с последней цифрой учебного шифра студента. Например, если последняя цифра шифра студента «7», то при выполнении работы студент отвечает на вопрос, номер которого имеет на конце цифру «7», если шифр заканчивается цифрой «0» выбирается вариант «10».

При оформлении работы формулировка вопроса должна быть воспроизведена полностью, без сокращений, каждый ответ должен содержать подробное объяснение, в конце работы необходимо привести список использованной литературы.

1. История создания и развития ГИС.
2. Структуры данных, базы данных и операции с ними в ГИС.
3. Обзор программных средств ГИС, используемых в России.
4. Основные источники данных в ГИС и их характеристика.
5. Характеристика основных функций ГИС.
6. Основные направления и принципы моделирования в геоэкологии.
7. Основные классификации ГИС и их характеристики.
8. Основные виды геоэкологической информации и их характеристика.
9. Основные способы ввода данных в ГИС.
10. Особенности моделирования и типы моделей в геоэкологии.
11. Вывод и визуализация данных в ГИС.
12. Анализ данных и моделирование в ГИС.
13. Данные, информация, знания в геоинформатике.
14. Методы изучения геоэкологических объектов и процессов.
15. Виды геоэкологической информации и их характеристика.
16. Размеры и форма Земли.
17. Топологические ГИС.
18. Корреляционный анализ данных в геоэкологии.
19. ГИС и информатика. Основные функции ГИС.

7. Оценочные средства

7.1 Тесты к первой промежуточной аттестации

| 1 Данные - это: | | | |
|----------------------------------|---|--|--|
| | A) Результаты измерения объекта | | Б) Сведения о человеке |
| | В) Совокупность сведений | | Г) Сведения о животных |
| 2 Информация – это: | | | |
| | A) Совокупность сведений определяющих меру знаний об объекте | | Б) Результаты измерения объекта |
| | В) Результаты интерпретации информации | | Г) Сведения о человеке |
| 3 Закрытые системы – это: | | | |
| | A) Имеют возможность расширения | | Б) Не имеют возможности вообще работать |
| | В) Не имеют возможности расширения, все функции определены производителем | | Г) Имеют возможность делать все что угодно |
| 4 Открытые системы – это: | | | |
| | A) Имеют возможность расширения | | Б) Не имеют возможности вообще работать |
| | В) Не имеют возможности | | Г) Имеют возможность делать все что |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | расширения, все функции определены производителем | | угодно |
| 5 Локальные ГИС – это классификация ГИС: | | | |
| | А) По функциональным возможностям | | Б) По проблемно-тематической организации |
| | В) По пространственному (территориальному) охвату | | В) По способу организации географических данных |
| 6 Экологические и природопользовательские ГИС – это классификация ГИС: | | | |
| | А) По функциональным возможностям | | Б) По проблемно-тематической организации |
| | В) По пространственному (территориальному) охвату | | Г) По способу организации географических данных |
| 7 Векторные/растровые ГИС– это классификация ГИС: | | | |
| | А) По функциональным возможностям | | Б) По проблемно-тематической организации |
| | В) По пространственному (территориальному) охвату | | Г) По способу организации географических данных |
| 8 Топографические данные, кадастровые планы относят к типу источников данных таких как: | | | |
| | А) Материалы полевых изысканий | | Б) Статистические данные |
| | В) Картографические материалы | | Г) Литературные данные |
| 9 Данные топографических, геодезических измерений, измерения и другие полевые исследования относят к типу источников данных таких как: | | | |
| | А) Материалы полевых изысканий | | Б) Статистические данные |
| | В) Картографические материалы | | Г) Литературные данные |
| 10 Книги, статьи, справочники относят к типу источников данных таких как: | | | |
| | А) Материалы полевых изысканий | | Б) Статистические данные |
| | В) Картографические материалы | | Г) Литературные данные |
| 11 Данные госслужб о численности населения относят к типу источников данных таких как: | | | |
| | А) Материалы полевых изысканий | | Б) Статистические данные |
| | В) Картографические материалы | | Г) Литературные данные |
| 12 К основным компонентам ГИС относят: | | | |
| | А) Данные, знания | | Б) Информация |
| | В) Программное обеспечение, рабочая станция | | Г) Устройство ввода и вывода информации |
| 13 Объект который расположен в одной точке в пространстве - это: | | | |
| | А) Поверхность | | Б) Линейный объект |
| | В) Точечный объект | | Г) Область (полигон) |
| 14 Объект который имеет только одну длину – это: | | | |
| | А) Поверхность | | Б) Линейный объект |
| | В) Точечный объект | | Г) Область (полигон) |
| 15 трехмерный объект (длина, ширина, высота) – это: | | | |
| | А) Поверхность | | Б) Линейный объект |
| | В) Точечный объект | | Г) Область (полигон) |
| 16 Площадной объект состоящий из набора координат X, Y, – это: | | | |
| | А) Поверхность | | Б) Линейный объект |
| | В) Точечный объект | | Г) Область (полигон) |
| 17 Представление пространственных объектов в виде набора координатных пар – это | | | |

| | | | |
|--|----------------------------|--|---------------------------------------|
| | A) Растровое представление | | Б) Табличное представление |
| | В) Векторное представление | | Г) Текстовое представление |
| 18 Представление данных в виде двумерной сетки – это: | | | |
| | A) Растровое представление | | Б) Табличное представление |
| | В) Векторное представление | | Г) Текстовое представление |
| 19 К какой модели базы данных относится БД которая представляет древовидную структурув котором запись связана только с находящейся на более высоком уровне записью: | | | |
| | A) Реляционная модель БД | | Б) Сетевая модель БД |
| | В) Иерархическая модель БД | | Г) Объектно-ориентированная модель БД |
| 20 БД в которой каждая запись в каждом узле сети может быть связана с несколькими другими это: | | | |
| | A) Реляционная модель БД | | Б) Сетевая модель БД |
| | В) Иерархическая модель БД | | Г) Объектно-ориентированная модель БД |

7.2 Тесты ко второй промежуточной аттестации

| | | | |
|--|----------------------------|--|---------------------------------------|
| 21. БД в которой данные унифицированы в таблицы где каждая строка соответствует записи в файле, а столбец – это поле - имя: | | | |
| | A) Реляционная модель БД | | Б) Сетевая модель БД |
| | В) Иерархическая модель БД | | Г) Объектно-ориентированная модель БД |
| 22. Метаданные – это: | | | |
| | A) Личные данные | | Б) Данные из космоса |
| | В) Данные о данных | | Г) Магические данные |
| 23. Для какого вида преобразования пользуются выражением $X^l = X + T_x$, $Y^l = Y + T_y$: | | | |
| | A) Масштабирование | | Б) Перенос |
| | В) Удаление | | Г) Поворот |
| 24. Для какого вида преобразования пользуются выражением $X^l = X \cdot S_x$, $Y^l = y \cdot S_y$ | | | |
| | A) Масштабирование | | Б) Перенос |
| | В) Удаление | | Г) Поворот |
| 25. Для какого вида преобразования пользуются выражением $X^l = X \cos \theta + Y \sin \theta$, $Y = Y \cos \theta + X \sin \theta$ | | | |
| | A) Масштабирование | | Б) Перенос |
| | В) Удаление | | Г) Поворот |
| 26. Получение характеристик объекта курсором на экране – это одна из функций простого анализа | | | |
| | A) обобщение данных | | Б) выбор объекта по запросу |
| | В) оверлейная операция | | Г) сетевой анализ |
| 27. Группировка данных по равенству значений – это: | | | |
| | A) обобщение данных | | Б) выбор объекта по запросу |
| | В) оверлейная операция | | Г) сетевой анализ |
| 28. Результат наложения двух мат слоев образуя дополнительный слой - это: | | | |
| | A) обобщение данных | | Б) выбор объекта по запросу |
| | В) оверлейная операция | | Г) сетевой анализ |
| 29. Анализирование связанных объектов (дороги, ЛЭП) – это: | | | |
| | A) обобщение данных | | Б) выбор объекта по запросу |
| | В) оверлейная операция | | Г) сетевой анализ |
| 30. Для компьютерного представления земных поверхностей используют: | | | |
| | A) образец породы | | Б) цифровую модель рельефа (ЦМР) |

| | | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------|--|
| | В) аналоговую карту | Г) макет земли | |
| 31. Визуализация на мониторе основанное на картах и таблицах – это: | | | |
| | А) анимация | Б) электронная карта | |
| | В) диаграмма | Г) таблицы и графики | |
| 32. Средства включающие в себя атрибуты или их соотношения как способ визуализации – это: | | | |
| | А) анимация | Б) электронная карта | |
| | В) электронный атлас | Г) таблицы и графики | |
| 33. Последовательный непрерывный показ изображений - это: | | | |
| | А) анимация | Б) электронная карта | |
| | В) электронный атлас | Г) таблицы и графики | |
| 34. Каким способом отображения результатов анализа данных формируют карты изогипс, изотерм и т.п.? | | | |
| | А) точечного | Б) способом размерных символов | |
| | В) способом диаграмм | Г) изолиниями | |
| 35 растровое изображение ЦМП с учетом освещенности склонов – это: | | | |
| | А) виртуальная модель местности | Б) теневой рельеф | |
| | В) 3Д изображение | Г) растровая поверхность | |
| 36. Цифровое изображение которое можно поворачивать и наклонять на экране – это: | | | |
| | А) виртуальная модель местности | Б) теневой рельеф | |
| | В) 3Д изображение | Г) растровая поверхность | |
| 37. Какая из перечисленных ГИС предназначена для построения изолиний | | | |
| | А) Gintel | Б) КОСКАД | |
| | В) Surfer | Г) Геопоиск | |
| 38 Какая из перечисленных ГИС предназначена для обработки данных геофизики | | | |
| | А) Gintel | Б) КОСКАД | |
| | В) Surfer | Г) Геопоиск | |
| 39 Нерегулярная триангуляционная сеть, система неперекрывающихся треугольников – это: | | | |
| | А) GRID | Б) киринг | |
| | В) TIN | Г) TGRID | |
| 40 Регулярная матрица значений высот – это: | | | |
| | А) GRID | Б) киринг | |
| | В) TIN | Г) TGRID | |

7.3 Вопросы к зачету

1. Назначение ГИС. Определения ГИС.
2. Классификация ГИС.
3. Геоинформатика.
4. История развития ГИС.
5. Источники данных для ГИС. Картографические источники.
6. Данные дистанционного зондирования.
7. Статистические данные.
8. Ввод данных в ГИС. Сканеры. Классификация сканеров.
9. Характеристики сканеров. Ручные, планшетные, протяжные и барабанные сканеры. Дигитайзеры.
10. Модели пространственных данных. Растровые модели данных.
11. Топология. Необъектные топологии.

12. Внутриобъектная топология. Узловая топология. Межобъектная топология.
13. Межслойные топологические отношения. Топологические ресурсные связи. Концептуальные топологические отношения. Псевдотопология.
14. Качество цифровых карт. Общие критерии.
15. Модельные критерии.
16. Интеграция пространственной и атрибутивной информации. Системы, в которых данные целиком отделены друг от друга.
17. Встроенные СУБД. Совместное хранение и обработка данных.
18. Технологии совместного использования данных: файл-сервер и клиент-сервер. ArcSDE и SpatialWare.
19. Современные клиент-серверные СУБД. Пространственные индексы.
20. Связь между пространственными и атрибутивными данными. Типы привязки. Прямая привязка.
21. Косвенная семантическая привязка. Косвенная геометрическая привязка. Многоуровневая косвенная привязка. Отсутствие привязки.
22. Классификаторы.
23. Физическая форма Земли. Геоид. Квазигеоид. Общий земной эллипсоид. Референц-эллипсоид.
24. Система прямоугольных пространственных координат X, Y, Z. Система геодезических координат B, L. Системы координат СК 1942, ПЗ-90, WGS-84.
25. Классификация картографических проекций по характеру искажений и по положению полюса сферической системы координат
26. Классификация картографических проекций по виду нормальной картографической сетки. Проекция Гаусса-Крюгера, Каврайского, Меркатора.

Образец билета к зачету

**Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова
ИНГ, Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» Дисциплина
«Геоинформационные технологии»**

Билет № 1

1. Классификация ГИС.
2. Ввод данных в ГИС. Сканеры. Классификация сканеров.

Преподаватель
Зав. кафедрой «ПГ и Г»

Т.Б.Эзирбаев
А.С Эльжаев

7.4 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом в учебном процессе по данной образовательной программе в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, составляет не менее 30 процентов аудиторных занятий.

– В рамках занятий в интерактивной форме практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет) и активных форм проведения занятий (презентации с их обсуждением, семинары по темам Программы, просмотр тематических фильмов). С использованием Интернета осуществляется доступ к открытым базам данных геоинформационных систем, информационно-справочным и поисковым системам.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины Основная литература

1. / Лайкин В.И., Упоров Г.А Геоинформатика: учебное пособие . – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПУ, 2010. – 162 с.
2. Ананьев Ю.С. Геоинформационные системы: Учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 69 с.
3. Геоинформационные системы: Ежегодный сборник. - М.:КИБЕРСО. –112 с.
ГОСТ Р 52155-2003 Географические информационные системы. Федеральные, региональные, муниципальные.
4. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы.- М.: Техносфера, 2008. – 312 с.
5. Михальчук А.А., Язиков Е.Г. Ершов В.В. Статистический анализ эколого-геохимической информации: Учебно-методическое пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 235 с.

Дополнительная литература

1. Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. - М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 1993. - 213 с.
2. Кузнецов О.Л., Никитин А.А. Геоинформатика. - М.: Недра, 1992. - 301 с.
3. Михальчук А.А., Язиков Е.Г. Ершов В.В. Статистический анализ эколого-геохимической информации: Учебно-методическое пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 235 с.
4. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы.- М.: Техносфера, 2008. – 312 с.
5. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. - М.: Финансы и статистика, 1998. - 288 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Рабочая программа по дисциплине.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине.
3. Компьютерная лаборатория.
4. Комплект слайд-фильмов.

СОСТАВИЛ:

Доцент кафедры "ПГ и Г"



/ Т.Б. Эзирбаев/

СОГЛАСОВАНО:

Зав. каф. «ПГ и Г» к. г.-м. н.



/А.С. Эльжаев/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева/