

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Геоинформационные системы Б2.В.1

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Чернова И.Ю. , Терехин А.А.

Рецензент(ы):

Нургалиев Д.К.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Плотникова И. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) директор центра Терехин А.А. центр загородных баз и экспедиционных работ Институт геологии и нефтегазовых технологий , Andrey.Tereokhin@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Чернова И.Ю. кафедра геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий , Inna.Chernova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Дать студентам теоретические знания о структуре ГИС и их компонентах, об основных принципах функционирования ГИС, об аналитических возможностях современных ГИС; научить студентов ориентироваться в терминологии ГИС, способах получения, хранения, редактирования различных видов данных, в разнообразии средств и инструментов геообработки, способов анализа данных и представления результатов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 3, 4 курсах, 6, 7 семестры.

Б2.В.3 Математический и естественнонаучный цикл. Курс "Геоинформационные системы" органично вливается и завершает линейку курсов по информатике, преподаваемых в Институте геологии и нефтегазовых технологий КФУ. Этот курс предваряет ряд смежных дисциплин естественнонаучного и общеобразовательного циклов. С одной стороны -это различные курсы по информационным технологиям. С другой стороны- начальный курс геодезии, основы GPS и традиционный (некомпьютерный) курс по основам геологического дешифрирования данных дистанционного зондирования. По окончании курса студенты уже имеют достаточно навыков и знаний, чтобы использовать геоинформационные технологии при написании курсовых и дипломных работ, в научных исследованиях. Курс 3 семестр 6, курс 4 семестр 7.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-11 (общекультурные компетенции)	способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этот процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;
ОК-13 (общекультурные компетенции)	имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания основ гуманитарных наук и экономики, приобретать новые знания , используя современные образовательные и информационные технологии; ПК-4: готов использовать профессиональные базы данных, работать с распределенными базами знаний

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готов использовать профессиональные базы данных, работать с распределенными базами знаний
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических задач (в соответствии с профилем подготовки)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

базовые концепции ГИС, современные методы создания, редактирования, хранения и организации пространственных данных, современные методы обработки и анализа разных видов пространственной информации, современные тенденции развития ГИС. Понимать идеологию ГИС и их место среди других изучаемых дисциплин

2. должен уметь:

свободно ориентироваться в терминологии, связанной с ГИС, проектировать и создавать векторные и растровые модели пространственных объектов, редактировать пространственные и атрибутивные данные, выполнять пространственный анализ

3. должен владеть:

практическими навыками работы с ГИС ArcGIS и ее специализированными приложениями

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия общей геоинформатики.	6	1-2	1	0	1	устный опрос
2.	Тема 2. Определение ГИС, как набор подсистем ее образующих.	6	2-3	1	0	1	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Пространственные элементы.	6	4-5	1	0	2	тестирование
4.	Тема 4. Карта : модель представления реальности.	6	5-6	1	0	2	устный опрос
5.	Тема 5. Базы данных и СУБД.	6	7-8	2	0	2	коллоквиум
6.	Тема 6. Графическое представление объектов и их атрибутов.	6	9-10	2	0	2	тестирование
7.	Тема 7. Подсистема ввода. Устройства ввода.	6	10-11	2	0	2	устный опрос
8.	Тема 8. Подсистема редактирования.	6	12-13	2	0	2	устный опрос
9.	Тема 9. Подсистема анализа.	7	1-3	3	0	2	тестирование
10.	Тема 10. Поверхности.	7	4-6	3	0	4	тестирование
11.	Тема 11. Классификация. Кодирование и перекодирование атрибутов.	7	7-9	3	0	4	контрольная работа
12.	Тема 12. Пространственные распределения.	7	10-12	3	0	3	тестирование
13.	Тема 13. Операции наложения.	7	13-15	3	0	3	устный опрос
14.	Тема 14. Вывод результатов анализа.	7	16-17	3	0	2	устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			30	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия общей геоинформатики.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Основные понятия общей геоинформатики. Понятие информационных технологий и информационных систем. Понятие геоинформатики и геоинформационных систем. Соотношение понятий информация, данные и знания. Возникновение и первоначальные задачи ГИС.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Создание проекта.

Тема 2. Определение ГИС, как набор подсистем ее образующих.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Определение ГИС, как набор подсистем ее образующих. Подсистема ввода данных. Подсистема хранения и редактирования. Подсистема анализа. Подсистема вывода.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Работа над проектом. Подсистема ввода данных. Подсистема хранения и редактирования. Подсистема анализа. Подсистема вывода.

Тема 3. Пространственные элементы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Пространственные элементы. Точечные объекты. Линейные объекты. Площадные объекты. Поверхности. Атрибуты пространственных элементов. Шкалы измерения атрибутов. Связь графических элементов с атрибутами.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Работа над проектом. Связь графических элементов с атрибутами.

Тема 4. Карта : модель представления реальности.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Карта - модель представления реальности. Характеристики карты: масштаб, разрешение, точность, экстенд. Картографические проекции. Некоторые понятия теории фигуры Земли: геоид, квазигеоид, эллипсоид вращения, общеземной эллипсоид, референц-эллипсоид, DATUM. Измерения на поверхности Земли, GPS. Виды картографических проекций: планарные, цилиндрические, конические и их разновидности. Масштабный коэффициент, Искажения при проецировании. Системы прямоугольных координат для картографии. UTM. СК-42.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Работа над проектом. Системы прямоугольных координат для картографии. UTM. СК-42.

Тема 5. Базы данных и СУБД.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Базы данных и СУБД. Неупорядоченные структуры файлов. Последовательно упорядоченные файлы. Индексированные файлы. Понятие СУБД. Виды СУБД: иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Работа над проектом. Индексированные файлы.

Тема 6. Графическое представление объектов и их атрибутов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Графическое представление объектов и их атрибутов. Растровые модели данных. Методы сжатия растровых данных. Векторные модели данных. Спагетти-модель. Топологические модели. Понятие линейно-узловой и линейно-полигональной топологии на примере Arc/Info.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Работа над проектом. Растровые модели данных.

Тема 7. Подсистема ввода. Устройства ввода.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Подсистема ввода. Устройства ввода. Дигитайзеры, Сканеры. Средства распознавания и векторизации. Пространственная привязка данных.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Работа над проектом. Пространственная привязка данных.

Тема 8. Подсистема редактирования.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Подсистема редактирования. Важность редактирования БД ГИС. Виды ошибок. Графические ошибки в векторных системах. Векторная трансформация. Конфляция.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Работа над проектом. Векторная трансформация. Конфляция.

Тема 9. Подсистема анализа.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Подсистема анализа. Элементарный анализ: точечные, линейные, площадные объекты высокого уровня. Измерения длин, периметров, площадей, в векторных и растровых моделях. Простое расстояние. Функциональное расстояние. Меры формы: измерения извилистости линейных объектов, меры формы полигонов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Работа над проектом. Меры формы: измерения извилистости линейных объектов, меры формы полигонов.

Тема 10. Поверхности.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Поверхности. Модель TIN. Структура TIN. Создание TIN. Триангуляция и топология. Пространственные объекты TIN. Преимущества и недостатки TIN. Модель GRID. Структура GRID. Значения ячеек в модели GRID. Интерполяция. Методы интерполяции: OBP, сплайн, тренд, кригинг. Разрешение GRID. Пирамидные слои. ПРОстранственная привязка GRID. Вычисления на GRIDами. Алгебра карт. Локальные функции. Фокальные функции. Зональные функции. Глобальные функции. Преимущества и недостатки GRID.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Работа над проектом. Методы интерполяции: OBP, сплайн, тренд, кригинг.

Тема 11. Классификация. Кодирование и перекодирование атрибутов.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Классификация. Кодирование и перекодирование атрибутов. Классификация на основе количественных атрибутов. Понятие окрестности. Фильтры. Переклассификация поверхностей: уклон, аспект, взаимная видимость, вычисление объемов. Буферы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Работа над проектом. Переклассификация поверхностей: уклон, аспект, взаимная видимость, вычисление объемов. Буферы.

Тема 12. Пространственные распределения.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Пространственные распределения. Распределения точек. Анализ квадратов. Анализ ближайшего соседа. Распределения полигонов. Статистик соединений. Распределения линий. Плотность линий. Пересечения линий. Направленность линейных и площадных объектов. Связность линейных объектов. Модель гравитации.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Работа над проектом. Пространственные распределения.

Тема 13. Операции наложения.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Операции наложения. Наложения в векторных системах. Векторное наложение "точка в полигоне" и "линия в полигоне", наложение полигонов. Ошибки векторного наложения. Наложения в растровых системах.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Работа над проектом. Наложения в растровых системах.

Тема 14. Вывод результатов анализа.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Вывод результатов анализа. Картографический вывод. Принципы графического дизайна. Внешние факторы картографического дизайна. Нетрадиционный картографический вывод. Анимация. Картограммы. Анаморфозы. Некартографический вывод. Интерактивный вывод.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Работа над проектом. Вывод результатов анализа. Картографический вывод.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные понятия общей геоинформатики.	6	1-2	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
2.	Тема 2. Определение ГИС, как набор подсистем ее образующих.	6	2-3	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
3.	Тема 3. Пространственные элементы.	6	4-5	подготовка к тестированию	4	тестирование
4.	Тема 4. Карта : модель представления реальности.	6	5-6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Базы данных и СУБД.	6	7-8	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
6.	Тема 6. Графическое представление объектов и их атрибутов.	6	9-10	подготовка к тестированию	4	тестирование
7.	Тема 7. Подсистема ввода. Устройства ввода.	6	10-11	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
8.	Тема 8. Подсистема редактирования.	6	12-13	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
9.	Тема 9. Подсистема анализа.	7	1-3	подготовка к тестированию	4	тестирование
10.	Тема 10. Поверхности.	7	4-6	подготовка к тестированию	5	тестирование
11.	Тема 11. Классификация. Кодирование и перекодирование атрибутов.	7	7-9	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
12.	Тема 12. Пространственные распределения.	7	10-12	подготовка к тестированию	4	тестирование
13.	Тема 13. Операции наложения.	7	13-15	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
14.	Тема 14. Вывод результатов анализа.	7	16-17	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
	Итого				55	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основные понятия общей геоинформатики.

устный опрос , примерные вопросы:

Основные понятия общей геоинформатики. Понятие информационных технологий и информационных систем. Понятие геоинформатики и геоинформационных систем. Соотношение понятий информация, данные и знания. Возникновение и первоначальные задачи ГИС.

Тема 2. Определение ГИС, как набор подсистем ее образующих.

устный опрос , примерные вопросы:

Определение ГИС, как набор подсистем ее образующих. Подсистема ввода данных. Подсистема хранения и редактирования. Подсистема анализа. Подсистема вывода.

Тема 3. Пространственные элементы.

тестирование , примерные вопросы:

Пространственные элементы. Точечные объекты. Линейные объекты. Площадные объекты. Поверхности. Атрибуты пространственных элементов. Шкалы измерения атрибутов. Связь графических элементов с атрибутами.

Тема 4. Карта : модель представления реальности.

устный опрос , примерные вопросы:

Карта ? модель представления реальности. Характеристики карты: масштаб, разрешение, точность, экстенд. Картографические проекции. Некоторые понятия теории фигуры Земли: геоид, квазигеоид, эллипсоид вращения, общеземной эллипсоид, референц-эллипсоид, DATUM. Измерения на поверхности Земли, GPS. Виды картографических проекций: планарные, цилиндрические, конические и их разновидности. Масштабный коэффициент, Искажения при проецировании. Системы прямоугольных координат для картографии. UTM. СК-42.

Тема 5. Базы данных и СУБД.

коллоквиум , примерные вопросы:

Базы данных и СУБД. Неупорядоченные структуры файлов. Последовательно упорядоченные файлы. Индексированные файлы. Понятие СУБД. Виды СУБД: иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная.

Тема 6. Графическое представление объектов и их атрибутов.

тестирование , примерные вопросы:

Графическое представление объектов и их атрибутов. Растровые модели данных. Методы сжатия растровых данных. Векторные модели данных. Спагетти-модель. Топологические модели. Понятие линейно-узловой и линейно-полигональной топологии на примере Arc/Info.

Тема 7. Подсистема ввода. Устройства ввода.

устный опрос , примерные вопросы:

Подсистема ввода. Устройства ввода. Дигитайзеры, Сканеры. Средства распознавания и векторизации. Пространственная привязка данных.

Тема 8. Подсистема редактирования.

устный опрос , примерные вопросы:

Подсистема редактирования. Важность редактирования БД ГИС. Виды ошибок. Графические ошибки в векторных системах. Векторная трансформация. Конфляция.

Тема 9. Подсистема анализа.

тестирование , примерные вопросы:

Подсистема анализа. Элементарный анализ: точечные, линейные, площадные объекты высокого уровня. Измерения длин, периметров, площадей, в векторных и растровых моделях. Простое расстояние. Функциональное расстояние. Меры формы: измерения извилистости линейных объектов, меры формы полигонов.

Тема 10. Поверхности.

тестирование , примерные вопросы:

Поверхности. Модель TIN. Структура TIN. Создание TIN. Триангуляция и топология. Пространственные объекты TIN. Преимущества и недостатки TIN. Модель GRID. Структура GRID. Значения ячеек в модели GRID. Интерполяция. Методы интерполяции: OBP, сплайн, тренд, кригинг. Разрешение GRID. Пирамидные слои. Пространственная привязка GRID. Вычисления на GRIDами. Алгебра карт. Локальные функции. Фокальные функции. Зональные функции. Глобальные функции. Преимущества и недостатки GRID.

Тема 11. Классификация. Кодирование и перекодирование атрибутов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Классификация. Кодирование и перекодирование атрибутов. Классификация на основе количественных атрибутов. Понятие окрестности. Фильтры. Переклассификация поверхностей: уклон, аспект, взаимная видимость, вычисление объемов. Буферы.

Тема 12. Пространственные распределения.

тестирование , примерные вопросы:

Пространственные распределения. Распределения точек. Анализ квадратов. Анализ ближайшего соседа. Распределения полигонов. Статистик соединений. Распределения линий. Плотность линий. Пересечения линий. Направленность линейных и площадных объектов. Связность линейных объектов. Модель гравитации.

Тема 13. Операции наложения.

устный опрос , примерные вопросы:

Операции наложения. Наложения в векторных системах. Векторное наложение ?точка в полигоне? и ?линия в полигоне?, наложение полигонов. Ошибки векторного наложения. Наложения в растровых системах.

Тема 14. Вывод результатов анализа.

устный опрос , примерные вопросы:

Основные выводы по проекту. Анализ полученных результатов

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Максимальный суммарный балл по результатам контрольных работ и выполнения практических задания - 40.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 10 баллов.

Максимальный балл на экзамене - 50 .

Вопросы на зачет

1. Картографические проекции. Семейства проекций.
2. Масштабный коэффициент.
3. Виды искажений, возникающих при проецировании.
4. Картографические системы координат.
5. Растровая модель пространственных данных. Ее преимущества и недостатки.
6. Векторная модель пространственных данных. Ее преимущества и недостатки.
7. Нетопологические модели векторных данных.
8. Топологические модели векторных данных.
9. Устройства ввода пространственной информации.
10. Типы ошибок.

11. Графические ошибки в векторных системах.
12. Грид-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.
13. TIN-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.
14. Интерполяция: методы и назначение.
15. Наложение покрытий в растровых системах.
16. Наложение покрытий в векторных системах.
17. Виды космической съемки.
18. Орбиты космических аппаратов. Параметры орбиты.
19. Понятие о генерализации на космических снимках.
20. Как влияет атмосферная дымка на регистрацию сигнала детектором космического аппарата.
21. Окна прозрачности атмосферы.
22. Пиксели и банды растрового изображения космического снимка.
23. Спектры поглощения и спектры отражения. Характеристический спектр материалов.
24. Виды разрешения космических снимков.
25. Влияние кривизны поверхности Земли на космические данные.
26. Алгоритмы трансформации: аффинное преобразование.
27. Оценка ошибки трансформации: RMSE или среднеквадратическая ошибка.
28. Требования к контрольным точкам.
29. Алгоритмы трансформации: метод резинового листа.
30. Интерполяция яркостных значение пикселя. Методы интерполяции яркости.
31. Монтаж нескольких изображений.
32. Способы задания линии сшивки в мозаике изображений.
33. Методы балансировки цвета, применяемые при монтаже изображений.
34. Выбор решающего правила классификации. Алгоритм классификации на основе метода максимального правдоподобия.
35. Создание эталонных выборок. Требования, предъявляемые к эталонам.
36. Оценка качества эталонов.
37. Автономная классификация. Метод кластеризации ISODATA.
38. Понятие продольного и поперечного параллакса. Определение фокусного расстояния камеры.
39. Связь между масштабом съемки и высотой полета космического аппарата.
40. Размер сцены космического кадра и пространственное разрешение.
41. Требования к стереоскопической паре снимков.
42. Стереофотограмметрическая обработка снимков. Измерение пространственных и высотных характеристик.
43. Параметры ориентирования камеры.
44. Способы и результаты дешифрирования в стереорежиме.

Экзаменационные билеты

Билет ♦1

1. Понятие Географической Информационной Системы. Подсистемы ГИС.
2. Точечные объекты высокого уровня.

Билет ♦2

3. Современные компьютерные ГИС и традиционные бумажные карты: сходство и различие.
4. Типы ошибок.

Билет ♦3

5. Пространственные элементы.

6. Нетопологические модели векторных данных.

Билет ♦4

7. Шкалы измерений атрибутов.

8. Измерение извилистости.

Билет ♦5

9. Карта-модель пространственных явлений.

10. Переклассификация растровых данных с использованием фильтров.

Билет ♦6

11. Картографические проекции. Семейства проекций.

12. Методы интерполяции: ОВР, Сплайн, Тренд.

Билет ♦7

13. Масштабный коэффициент.

14. Два основных метода представления географического пространства. Их преимущества и недостатки.

Билет ♦8

15. Виды искажений, возникающих при проецировании.

16. Методы классификации числовых данных.

Билет ♦9

17. Картографические системы координат.

18. Грид-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.

Билет ♦10

19. UTM.

20. Меры формы полигонов.

Билет ♦11

21. Проекция Гаусса-Крюгера, система координат 1942 г.

22. Буферы.

Билет ♦12

23. Основные структуры компьютерных файлов. Внешний индекс.

24. Полигоны Тиссена.

Билет ♦13

25. Реляционная СУБД.

26. Определение площадей.

Билет ♦14

27. Топологические модели векторных данных.

28. Устройства ввода пространственной информации.

Билет ♦15

29. Графические ошибки в векторных системах.

30. Направленность линейных объектов.

Билет ♦16

31. Линейные объекты высокого уровня.

32. Методы интерполяции: Кригинг.

Билет ♦17

33. Площадные объекты высокого уровня.

34. TIN-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.

Билет ♦18

35. Измерение длин линейных объектов и периметров.

36. Переклассификация поверхностей.

Билет ♦19

37. Измерение расстояний: простое и функциональное расстояние.

38. Вывод результатов анализа: картографический вывод (традиционный и нетрадиционный), некартографический вывод.

Билет ♦20

39. Классификация данных для порядковых и номинальных шкал измерений.

40. Пространственные распределения точек: анализ квадратов.

Билет ♦21

41. Распределения линий.

42. Наложение покрытий в растровых системах.

Билет ♦22

43. Распределения полигонов.

44. Наложение покрытий в векторных системах.

Билет ♦23

45. Пространственные распределения точек: анализ ближайшего соседа.

46. Принципы картографического дизайна.

7.1. Основная литература:

1. Пространственный анализ в растровых геоинформационных системах: учеб.-метод. пособие / сост.: А.А. Савельев, С.С. Мухарамова, А.Г. Пилюгин; Казан. гос. ун-т, Фак. географии и экологии. Казань: Казан. гос. ун-т, 2007. 28 с.: ил.; 21.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание).

Всего экземпляров: 48

2, Методические указания к практическим работам по курсу "Геоинформационные системы в геологии" / Казан. гос. ун-т; [сост.: И.Ю. Чернова и др.]. Казань: [КГУ], 2006. 71 с.: ил.; 21, 50.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание) - 1 экз.

Эл.вариант в компьютерном классе института геологии.

3. Дензин П. В. Геодезия / П. В. Дензин. М.: Изд-во МГУ, 1935. 434 с.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 1

4. Книжников, Юрий Фирсович. Аэрокосмические методы географических исследований [Текст]: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510800 "География" и специальности 012500 "География" и 013700 "Картография" / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина. М.: Академия, 2004. 332, [1] с., [16] л. ил. (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). Библиогр.: с. 329-330. ISBN 5-7695-1529-5.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание). Читальный зал 4.

Всего экземпляров: 30

5. Кеннеди, Мелита. Картографические проекции: [Пер. с англ.] / Мелита Кеннеди, Стив Копп. Redlands: GIS by ESRI: DATA+, 2000. VI, 114 с.: ил. Библиогр.: с. 101-102. ISBN 5-94559-008-8.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 1

6. Картоведение: учеб. для студентов вузов по специальности 013700 "Картография" / [А.М. Берлянт, А. В. Востокова, В. И. Кравцова и др.]; Моск. гос. ун-т; под ред. д.г.н., проф. А. М. Берлянта. М.: Аспект Пресс, 2003. 476, [1] с.: ил.; 22. (Классический университетский учебник / Ред. совет: Пред. В.А. Садовничий и др.). Авт. указаны на обороте тит.л. На тит. л. и обл.: МГУ им. М.В. Ломоносова 250 лет. Библиогр.: с. 457-459. Указ. терминов: с. 460-472. ISBN 5-7567-0304-7, 5000.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание). Читальный зал 4, 8.

Всего экземпляров: 2

5. Королев, Юрий Константинович. Общая геоинформатика: Теоретическая геоинформатика / Ю.К. Королев. 2-е изд. М.: ООО "Дата+", 2001. 84с.: ил. ISBN 5-7312-0260-5.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 30

6. Демерс, Майкл. Географические информационные системы. Основы / Майкл Н.ДеМерс; Пер. с англ. В.Андрянов; Науч. ред. Ю.Королев. М.: Дата+, 1999. 489с.: ил., табл. Библиогр.: с.471-489. ISBN 0-471-14284-0 (англ.): 60.00.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание). Читальный зал 7.

Всего экземпляров: 66

7. Серапинас, Балис Балио. Математическая картография: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Картография" и "География" / Б.Б. Серапинас. Москва: Академия, 2005. 335, [1] с.: ил.; 22. (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). (Учебник). Предм. указ.: с. 330-333. Библиогр.: с. 328-329 и в подстроч. примеч. ISBN 5-7695-2131-7, 3000.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание). Читальный зал 45.

Всего экземпляров: 2

8. Шекхар, Шаши. Основы пространственных баз данных: [Учеб. пособие]: Пер. с англ. / Шаши Шекхар, Санжей Чаула. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. 326, [4]с.: ил. Пер. изд.: Spatial Databases: A Tour/Shashi Shekhar, Sanjay Chawla (New Jersey: Prentice Hall, 2003). Библиогр.: с.310-316. Предм. указ.: 322-326.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 5

9. Лурье И.К. Теория и практика цифровой обработки изображений: Учеб. пособие для магистрантов ун-тов / И.К. Лурье, А.Г. Косиков; Моск. гос. ун-т, Геогр. фак., Каф. картографии и геоинформатики и др. М.: Научный мир, 2003. 166с., [4]л. цв. ил.: ил. (Дистанционное зондирование и географические информационные системы). Библиогр.: с.162-163. ISBN 5-89176-231-5.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание). Читальный зал 4.

Всего экземпляров: 35

10. Геоинформатика: учебник для студентов высших учебных заведений по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика (по областям)": в 2 книгах / [Е.Г. Кап-ралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.]; под ред. проф. В.С. Тикунова. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Академия, 2008. 22. (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). (Учебник). ISBN 978-5-7695-4199-5((в пер.)), 2000.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание). Читальный зал 4, 7.

Всего экземпляров: 30

11. Сборник задач и упражнений по геоинформатике: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экологическим специальностям / [Е.Г. Кап-ралов и др.]; под ред. проф. В.С. Тикунова. ?2-е изд., перераб. и доп.. ?Москва: Акаде-мия, 2009. ?511, [1] с.: ил.; 22+ 1 электрон. опт. диск (CD ROM). ?(Высшее профессио-нальное образование, Естественные науки). ?(Учебное пособие). ?Авт. указаны на обо-роте тит. л.. ?ISBN 978-5-7695-4247-3((в пер.)), 2000.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание). Читальный зал 4, 7.

Всего экземпляров: 50

12. Бугаевский, Лев Моисеевич. Геодезия. Картографические проекции: Справ.пособие / Л.М.Бугаевский. ?М.: Недра, 1992. ?293с.: ил.. ?Библиогр.:с.288-290 (42 назв.). ?ISBN 5-247-01327-1: 2р.38к.

13. Гараевская Л. С. Картография / Л. С. Гараевская. ?М.: Недра, 1971. ?344с.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 2

7.2. Дополнительная литература:

1. Геологическое картирование, цифровые базы данных и компьютерные технологии - составные звенья единой информационной базы системы недропользования России / А.Ф. Капрузов, В.С. Костяков, А.Ф. Морозов, И.С. Ротфельд// Информационный бюл-летень ГИС-Ассо-циации. - 1997. - ◆ 2(9). - С. 60-61.

2. Зейлер, Майкл. Моделирование Нашего Мира: Рук. ESRI по проектированию базы геоданных: [Пер. с англ.] / Майкл Зейлер. ?Redlands: ESRI Press, 1999. ?X, 254с.: ил.. ?ISBN 1-879102-62-5.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского госу-дарственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание).

Всего экземпляров: 25

3. Бут, Боб. Начало работы с ArcGIS / Боб Бут, Энди Митчел. ?Redlands: GIS by ESRI: ДАТА+, 2001. ?VI, 224с.: ил. ?ISBN 5-94559-003-7.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 20

4. Работа с базами геоданных: Упражнения / В. Booth, J. Shaner, A. MacDonald, P. Sanchez. ?Redlands: GIS by ESRI: ДАТА+, 2002. ?IV, 208с.: ил.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 20

5. Бут, Боб. ArsGIS 3D Analyst [Текст]: рук. пользователя: [пер. с англ.] / Боб Бут. ?М.: Дата+, 2002. ?VI, 243 с.: ил.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 3

6. Вьено, Алета. ArsCatalog [Текст]: рук. пользователя: [пер. с англ.] / Алета Вьено. ?М.: Дата+, 2001. ?VI, 257 с.: ил.. ?ISBN 5-94559-006-1.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 3

7. МакКой, Джил. *ArsGIS Spatial Analyst* [Текст]: рук. пользователя: [пер. с англ.] / Джилл МакКой, Кевин Джонстон. ?М.: Дата+, 2001. ?V, [1], 216 с.: ил.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государ-ственного университета. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 3

8. *ArsGIS Geostatistical Analyst* [Текст]: рук. пользователя: [пер. с англ.] / Кевин Джонстон, Джей М. Вер Хоэф, Константин Криворучно, Нейл Лукас. ?М.: Дата+, 2001. ?VI, 278 с.: ил.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государ-ственного университета. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 3

9. *Пространственный анализ в растровых геоинформационных системах: учеб.-метод. пособие / сост.: А.А. Савельев, С.С. Мухарамова, А.Г. Пилюгин; Казан. гос. ун-т, Фак. гео-графии и экологии.* ?Казань: Казан. гос. ун-т, 2007. ?28 с.: ил.; 21.

Отдел (коллекция): Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского Казанского государ-ственного университета. Абонемент. Книгохранение(новое здание)

Всего экземпляров: 50

10. *Easy Trace. Руководство пользователя.* - М.: Easy Trace Grope, 1998.-250с.
- 346 pp.

7.3. Интернет-ресурсы:

EASY TRACE GROUP - <http://www.easytrace.com/>

ESRI - <http://www.esri.com/>

GISCafe. - <http://www.giscafe.com/>

ГИС Технологии. - <http://gis-tech.ru/>

Ресурсный центрArcGIS. - <http://resources.arcgis.com/en/home/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Геоинформационные системы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геология и геохимия горючих ископаемых .

Автор(ы):

Чернова И.Ю. _____

Терехин А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Нургалиев Д.К. _____

"__" _____ 201__ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Плотникова И. Н.	
2	Шевелев А. И.	
3	Чижанова Е. А.	
4	Соколова Е. А.	
5	Тимофеева О. А.	