

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. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Компьютерное моделирование в геологии Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Мусин Р.Х.

**Рецензент(ы):**

Галеев А.А.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Королев Э. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 349817

Казань  
2017

## 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) доцент, к.н. (доцент) Мусин Р.Х. Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий ,  
Rustam.Musin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Компьютерные технологии в геологии является изучение современных компьютерных технологий, которые применяются в научных исследованиях и образовании. Современные компьютерные технологии - это фундаментальная база, овладение которой дает выпускнику большие конкурентные преимущества при трудоустройстве. Практически все профессиональные, управленческие, офисные навыки невозможны сегодня без использования компьютеров. Компьютерные системы накапливают лучшие достижения. Цель дисциплины - научить магистрантов максимально использовать потенциал, который предоставляют сегодня компьютерные системы как общего, так и специализированного назначения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.01 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Входит в дисциплину по выбору математического и естественнонаучного цикла Б2. ДВ1. изучается в 5 ом семестре. Для успешного освоения дисциплины необходима хорошая подготовка слушателей по основным фундаментальным дисциплинам, по геологии, математики и информатике и информационным технологиям.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7, (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов, и другой установленной отчетности по утвержденным формам
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью пользоваться нормативными документами, определяющими качество проведения полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных работ

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

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

2. должен уметь:

использовать информацию из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;

использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии

использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефте-газовых и эколого-геологических задач

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

3. должен владеть:

иметь навыки работы с компьютером, как средством управления информацией;

работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

практическими навыками работы с программами и ее специализированными приложениями

4. должен демонстрировать способность и готовность:

готов работать с компьютером, как средством управления информацией;  
 готов работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;  
 готов применять практические навыки с программами и ее специализированными приложениями;  
 способен свободно ориентироваться в терминологии, проектировать и создавать векторные и растровые модели пространственных объектов, редактировать пространственные и атрибутивные данные, выполнять пространственный анализ ;  
 способен использовать информацию из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;  
 способен использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии  
 способен использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических задач

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 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. Краткий обзор программных продуктов, применяемых в геологических исследованиях	5	1-2	2	0	3	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. 3D моделирование в программе Surfer. Ввод данных. Оцифровка карт. Получение изолиний и трехмерных поверхностей.	5	3-4	2	0	3	Письменное домашнее задание

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. Возможности обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса Roxar.	5	5	1	0	0	
4.	Тема 4. Создание проекта. Задание последовательных горизонтов. Настройка структуры данных.	5	6	1	0	3	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Структурное моделирование в программе Roxar.	5	7	1	0	3	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Работа с Data Analesis. Создание параметров нефтенасыщенности и водонасыщенности	5	8	1	0	3	Письменное домашнее задание Контрольная работа
7.	Тема 7. Подсчет запасов по 3D модели	5	9	1	0	3	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Возможности обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса Credo Геология.	5	10	1	0	0	
9.	Тема 9. Ввод и импорт данных	5	11	1	0	3	Письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Создание плана геологического	5	12	1	0	3	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Другие программные продукты Credo	5	13-14	2	0	0	Письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Ввод исходных данных. Построения в плане геологическом.	5	15-16	2	0	4	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Трассировка. Редактирование слоев. Увязка геологических слоев с рельефом.	5	17	1	0	4	Письменное домашнее задание
14.	Тема 14. Геология на профиле. Чертеж профиля. Расчет объемов.	5	18	1	0	4	Письменное домашнее задание Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Краткий обзор программных продуктов, применяемых в геологических исследованиях

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Краткий обзор программных продуктов, применяемых в геологических исследованиях

###### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Ознакомление с компьютером.

##### Тема 2. 3D моделирование в программе Surfer. Ввод данных. Оцифровка карт. Получение изолиний и трехмерных поверхностей.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

3D моделирование в программе Surfer. Ввод данных. Оцифровка карт. Получение изолиний и трехмерных поверхностей.

###### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Практическая работа на компьютерах : Работа♦1 Моделирование в программе Surfer. Ввод данных. Оцифровка карт. Получение изолиний и трехмерных поверхностей.

##### Тема 3. Возможности обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса Roxar.

###### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Возможности обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса Roxar.

##### Тема 4. Создание проекта. Задание последовательных горизонтов. Настройка структуры данных.

###### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Создание проекта. Задание последовательных горизонтов. Настройка структуры данных.

###### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Практическая работа на компьютерах : Работа♦2 Обработка данных с помощью программного комплекса Roxar. Создание проекта. Задание последовательных горизонтов. Настройка структуры данных.

##### Тема 5. Структурное моделирование в программе Roxar.

###### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Ознакомление с программой Roxar .Структурное моделирование в программе Roxar.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Практическая работа на компьютерах : Работа♦3 Структурное моделирование в программе Roxar.

**Тема 6. Работа с Data Analesis. Создание параметров нефтенасыщенности и водонасыщенности**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Работа с Data Analesis. Создание параметров нефтенасыщенности и водонасыщенности

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Практическая работа на компьютерах : Работа♦4 Работа с Data Analesis. Создание параметров нефтенасыщенности и водонасыщенности

**Тема 7. Подсчет запасов по 3D модели**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Подсчет запасов по 3D модели

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Практическая работа на компьютерах : Работа♦5 Подсчет запасов по 3D модели

**Тема 8. Возможности обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса Credo Геология.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Возможности обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса Credo Геология.

**Тема 9. Ввод и импорт данных**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Ввод и импорт данных с помощью программного комплекса Credo Геология.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Практическая работа на компьютерах : Работа♦6 Работа с помощью программного комплекса Credo Геология. Ввод и импорт данных

**Тема 10. Создание плана геологического**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Создание плана геологической местности.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Практическая работа на компьютерах : Работа♦7 Создание плана геологической местности.

**Тема 11. Другие программные продукты Credo**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Другие программные продукты Credo Пространственный анализ. Spatial Analyst. Пространственный анализ. 3D Analyst. Векторизация. Easy Trace.

**Тема 12. Ввод исходных данных. Построения в плане геологическом.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Программные продукты Credo Ввод исходных данных. Построения в плане геологическом.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая работа на компьютерах : Работа♦8 Работа с программными продуктами Credo Ввод исходных данных. Построения в плане геологическом.

**Тема 13. Трассировка. Редактирование слоев. Увязка геологических слоев с рельефом.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Трассировка. Редактирование слоев. Увязка геологических слоев с рельефом.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая работа на компьютерах : Работа♦9 Трассировка. Редактирование слоев. Увязка геологических слоев с рельефом.

**Тема 14. Геология на профиле. Чертеж профиля. Расчет объемов.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Геология на профиле. Чертеж профиля. Расчет объемов.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая работа на компьютерах : Работа♦10 Геология на профиле. Чертеж профиля. Расчет объемов.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Краткий обзор программных продуктов, применяемых в геологических исследованиях	5	1-2	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. 3D моделирование в программе Surfer. Ввод данных. Оцифровка карт. Получение изолиний и трехмерных поверхностей.	5	3-4	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Создание проекта. Задание последовательных горизонтов. Настройка структуры данных.	5	6	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Структурное моделирование в программе Roxar.	5	7	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Работа с Data Analesis. Создание параметров нефтенасыщенности и водонасыщенности	5	8	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
7.	Тема 7. Подсчет запасов по 3D модели	5	9	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
9.	Тема 9. Ввод и импорт данных	5	11	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
10.	Тема 10. Создание плана геологического	5	12	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
12.	Тема 12. Ввод исходных данных. Построения в плане геологическом.	5	15-16	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
13.	Тема 13. Трассировка. Редактирование слоев. Увязка геологических слоев с рельефом.	5	17	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
14.	Тема 14. Геология на профиле. Чертеж профиля. Расчет объемов.	5	18	подготовка домашнего задания	0,5	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	0,5	контрольная работа
	Итого				19	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе изучения курса предполагается использование пакета программ Microsoft Of-fice Excel, Surfer, Roxar, Credo Геология. Лекционных занятий проводятся в виде мультимедийных презентаций. Часть тем теоретического курса предлагаются студентам для внеауди-торной работы, с последующим обсуждением материала на коллоквиумах.

Для более глубокого усвоения разделов курса студенты пишут реферат объемом не менее 20 страниц. Тема реферата согласовывается с преподавателем дисциплины. Основой для написания реферата может служить информация, доступная в сети Интернет.

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

### Тема 1. Краткий обзор программных продуктов, применяемых в геологических исследованиях

домашнее задание , примерные вопросы:

Ознакомление с компьютером.

### Тема 2. 3D моделирование в программе Surfer. Ввод данных. Оцифровка карт. Получение изолиний и трехмерных поверхностей.

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление практической работы : Работа♦1 Моделирование в программе Surfer. Ввод данных. Оцифровка карт. Получение изолиний и трехмерных поверхностей.

### Тема 3. Возможности обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса Roxar.

### Тема 4. Создание проекта. Задание последовательных горизонтов. Настройка структуры данных.

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление практической работы : Работа♦2 Обработка данных с помощью программного комплекса Roxar. Создание проекта. Задание последовательных горизонтов. Настройка структуры данных.

### Тема 5. Структурное моделирование в программе Roxar.

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление практической работы : Работа♦3 Структурное моделирование в программе Roxar.

### Тема 6. Работа с Data Analasis. Создание параметров нефтенасыщенности и водонасыщенности

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление практической работы : Работа❖4 Работа с Data Analesis. Создание параметров нефтенасыщенности и водонасыщенности

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы: 1. Понятие географической информационной системы. Подсистемы ГИС. 2. Современные компьютерные ГИС и традиционные бумажные карты: сходство и различие. 3. Типы ошибок векторизации. Способы контроля и устранения. 4. Пространственные элементы. 5. Шкалы измерений атрибутов. 6. Карта - модель пространственных явлений. 7. Картографические проекции. Семейства проекций. 8. Методы интерполяции: Кригинг. 9. Методы интерполяции: ОВР, Сплайн, Тренд. 10. Виды искажений, возникающих при проецировании. 11. TIN-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки. 12. Картографические системы координат. 13. Переклассификация растровых данных с использованием фильтров. 14. UTM. 15. Измерение извилистости. 16. Проекция Гаусса-Крюгера, система координат 1942 г. 17. Измерение длин линейных объектов и периметров. 18. Пространственные распределения точек: анализ квадратов. 19. Иерархическая СУБД. 20. Переклассификация поверхностей. 21. Реляционная СУБД. 22. Два основных метода представления географического пространства. Их преимущества и недостатки. 23. Топологические модели векторных данных. 24. Внешние факторы картографического дизайна. 25. Устройства ввода пространственной информации. 26. Грид-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки. 27. Графические ошибки в векторных системах. 28. Наложение покрытий в растровых системах. 29. Конфляция.

### **Тема 7. Подсчет запасов по 3D модели**

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление практической работы :Работа❖5 Подсчет запасов по 3D модели

### **Тема 8. Возможности обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса Credo Геология.**

### **Тема 9. Ввод и импорт данных**

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление практической работы : Работа❖6 Работа с помощью программного комплекса Credo Геология. Ввод и импорт данных

### **Тема 10. Создание плана геологического**

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление практической работы : Работа❖7 Создание плана геологической местности.

### **Тема 11. Другие программные продукты Credo**

### **Тема 12. Ввод исходных данных. Построения в плане геологическом.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление практической работы :Работа❖8 Работа с программными продуктами Credo Ввод исходных данных. Построения в плане геологическом.

### **Тема 13. Трассировка. Редактирование слоев. Увязка геологических слоев с рельефом.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление практической работы : Работа❖9 Трассировка. Редактирование слоев. Увязка геологических слоев с рельефом.

### **Тема 14. Геология на профиле. Чертеж профиля. Расчет объемов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление практической работы :Работа❖10 Геология на профиле. Чертеж профиля. Расчет объемов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы: 30. Пространственные распределения точек: анализ ближайшего соседа. 31. Методы классификации числовых данных. 32. Связность линейных объектов. 33. Определение площадей. 34. Направленность линейных объектов. 35. Меры формы полигонов. 36. Цифровые модели рельефа. 37. Буферные зоны. 38. Вывод результатов анализа: картографический вывод. 39. Принципы картографического дизайна. 40. Наложение покрытий в векторных системах. 41. Вывод результатов анализа: некартографический вывод. 42. Эталонная база условных знаков ГлавНИВЦ 43. Государственные и корпоративные стандарты представления информации. Правила цифрового описания. 44. Пространственный анализ. Spatial Analyst. 45. Пространственный анализ. 3D Analyst. 46. Векторизация. Easy Trace. 47. Калибровка и трансформация изображений. 48. Методы дистанционного зондирования и ГИС. 49. Моделирование в ГИС. 50. Прогнозная оценка территорий средствами ГИС. 51. Дистанционные методы зондирования Земли. 52. Геологический мониторинг территорий. 53. Основные этапы проектирования\_\_

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

1. Понятие географической информационной системы. Подсистемы ГИС.
2. Современные компьютерные ГИС и традиционные бумажные карты: сходство и различие.
3. Типы ошибок векторизации. Способы контроля и устранения.
4. Пространственные элементы.
5. Шкалы измерений атрибутов.
6. Карта - модель пространственных явлений.
7. Картографические проекции. Семейства проекций.
8. Методы интерполяции: Кригинг.
9. Методы интерполяции: ОВР, Сплайн, Тренд.
10. Виды искажений, возникающих при проецировании.
11. TIN-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.
12. Картографические системы координат.
13. Переклассификация растровых данных с использованием фильтров.
14. UTM.
15. Измерение извилистости.
16. Проекция Гаусса-Крюгера, система координат 1942 г.
17. Измерение длин линейных объектов и периметров.
18. Пространственные распределения точек: анализ квадратов.
19. Иерархическая СУБД.
20. Переклассификация поверхностей.
21. Реляционная СУБД.
22. Два основных метода представления географического пространства. Их преимущества и недостатки.
23. Топологические модели векторных данных.
24. Внешние факторы картографического дизайна.
25. Устройства ввода пространственной информации.
26. Грид-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.
27. Графические ошибки в векторных системах.
28. Наложение покрытий в растровых системах.
29. Конфляция.

30. Пространственные распределения точек: анализ ближайшего соседа.
31. Методы классификации числовых данных.
32. Связность линейных объектов.
33. Определение площадей.
34. Направленность линейных объектов.
35. Меры формы полигонов.
36. Цифровые модели рельефа.
37. Буферные зоны.
38. Вывод результатов анализа: картографический вывод.
39. Принципы картографического дизайна.
40. Наложение покрытий в векторных системах.
41. Вывод результатов анализа: некартографический вывод.
42. Эталонная база условных знаков ГлавНИВЦ
43. Государственные и корпоративные стандарты представления информации. Правила цифрового описания.
44. Пространственный анализ. Spatial Analyst.
45. Пространственный анализ. 3D Analyst.
46. Векторизация. Easy Trace.
47. Калибровка и трансформация изображений.
48. Методы дистанционного зондирования и ГИС.
49. Моделирование в ГИС.
50. Прогнозная оценка территорий средствами ГИС.
51. Дистанционные методы зондирования Земли.
52. Геологический мониторинг территорий.
53. Основные этапы проектирования\_\_

### 7.1. Основная литература:

Керимов В.Ю., Шилов Г.Я., Поляков Е.Е., Ахияров А.В., Ермолкин В.И., Сысоева Е.Н. Седиментолого-фациальное моделирование при поисках, разведке и добыче скоплений углеводородов / В.Ю. Керимов [и др.]. - М. : ВНИИгеосистем, 2010. - 288 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=347312>

Гриневский С. О. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод: Монография / С.О. Гриневский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 152 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль). (обложка) ISBN 978-5-16-005256-4, 100 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=413174>

Солонина, А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB / А. И. Солонина, С. М. Арбузов. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 814 с.: ил. ? (Учебное пособие) - ISBN 978-5-9775-0259-7. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=350520>

### 7.2. Дополнительная литература:

Основы гидрогеологии : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 'Геология' и специальностям 'Гидрогеология и инженерная геология', 'Экологическая геология', 'Гидрогеология', 'Геоэкология' / В.А. Всеволожский ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова .? 2-е изд., перераб. и доп. ? Москва : Изд-во Московского университета, 2007 .? 440 с. : ил. ; 22 .? (Классический университетский учебник / ред. совет: пред. В.А. Садовничий [и др.]) .? На 1-й с.: Серия посвящена 250-летию Московского университета .? Библиогр.: с. 434-437

Геофлюидальные давления и их роль при поисках и разведке месторождений нефти и газа: Монография / В.Г. Мартынов, В.Ю. Керимов, Г.Я. Шилов и др. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 347 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=347235>

Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод: Монография / С.О. Гриневский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 152 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=413174>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

esri cis - <http://esri-cis.ru/support/literature/detail.php?ID=5100>

Геоинформационные технологии - <http://www.gisinfo.ru/item/22.htm>

Единое окно доступа к образовательным структурам - <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/425/65425/36803>

НЕФТЬ-ГАЗ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <http://www.dobi.oglib.ru/bgl/7561.html>

3D - <http://www.geol.msu.ru/iop-msu/10B3/3D.htm>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Компьютерное моделирование в геологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

1. Компьютеры и проекционная техника (мультимедийный проектор, экран).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки Инженерная геология и гидрогеология.

Автор(ы):

Мусин Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Галеев А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.