

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. Талюцкий Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Компьютерное моделирование в геологии Б2.ДВ.2

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Гидрогеология, инженерная геология и геокриология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Мусин Р.Х.

Рецензент(ы):

Галеев А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галеев А. 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 38815

Казань
2015

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 " Б2.ДВ.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 020700.62 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 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-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-17 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических задач
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готов использовать профессиональные базы данных, работать с распределенными базами знаний
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способен использовать информацию из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии и экологической геологии

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	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	домашнее задание
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	домашнее задание
5.	Тема 5. Структурное моделирование в программе Roxar.	5	7	1	0	3	домашнее задание
6.	Тема 6. Работа с Data Analesis. Создание параметров нефтенасыщенности и водонасыщенности	5	8	1	0	3	домашнее задание контрольная работа
7.	Тема 7. Подсчет запасов по 3D модели	5	9	1	0	3	домашнее задание
8.	Тема 8. Возможности обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса Credo Геология.	5	10	1	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Ввод и импорт данных	5	11	1	0	3	домашнее задание
10.	Тема 10. Создание плана геологического	5	12	1	0	3	домашнее задание
11.	Тема 11. Другие программные продукты Credo	5	13-14	2	0	0	домашнее задание
12.	Тема 12. Ввод исходных данных. Построения в плане геологическом.	5	15-16	2	0	4	домашнее задание
13.	Тема 13. Трассировка. Редактирование слоев. Увязка геологических слоев с рельефом.	5	17	1	0	4	домашнее задание
14.	Тема 14. Геология на профиле. Чертеж профиля. Расчет объемов.	5	18	1	0	4	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)

N	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

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
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
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 обработки 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 Analesis. 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 обработки 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, Слайн, 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 компьютерного моделирования нефтяных месторождений : курс лекций [по специальности 020305 - "Геология и геохимия горючих ископаемых"] / Р.Р. Ганиев ; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т геологии и нефтегазовых технологий, Каф. геологии нефти и газа, Ин-т проблем экологии и недропользования Акад. наук Респ. Татарстан .? Казань : Казанский университет, 2012 .? 135 с.

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:

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Гидрогеология, инженерная геология и геокриология .

Автор(ы):

Мусин Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Галеев А.А. _____

"__" _____ 201__ г.