

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



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Геоморфологический и космогеологический анализ M2.B.5

Направление подготовки: 020700.68 - Геология

Профиль подготовки: Перспективные геоинформационные технологии в геологии и геофизике

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Чернова И.Ю.

**Рецензент(ы):**

Нургалиев Д.К.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Нургалиев Д. К.

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

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

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

Регистрационный No 342414

Казань  
2014

## 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) Чернова И.Ю. кафедра геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий, Inna.Chernova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов современных представлений о геодинамических, литодинамических и антропогенных рельефообразующих процессах, геологических и гидроклиматических факторах рельефообразования, а также формах и совокупностях форм земной поверхности. Особое внимание уделено методическим приемам и технологиям геоморфологических и космогеологических исследований: полевым методам, дешифрированию материалов дистанционных съемок, геоморфологическому картографированию, качественному и количественному изучению форм рельефа, применению компьютерных технологий обработки материалов ДЗЗ и геоинформационных систем для геоморфологических исследований.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.5 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.68 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

М2.В.5 Дисциплина "Геоморфологический и космогеологический анализ" относится к вариативной части Профессионального цикла ООП и читается на 1-м семестре магистратуры. Логически и содержательно данная дисциплина взаимосвязана с дисциплинами ООП бакалавриата по направлению подготовки Геология. При освоении данной дисциплины необходимы знания, приобретенные обучающимся в результате освоения всех геологических, геофизических и геоинформационных модулей профессионального цикла ООП бакалавриата по направлению подготовки Геология.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	готов самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно выбирать и применять на практике методы и средства познания для достижения поставленной цели
ОК-2 (общекультурные компетенции)	готов к самостоятельному обучению новым методам исследования и их внедрению в процесс профессиональной деятельности
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен расширять и углублять своё научное мировоззрение

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способен применять на практике знания фундаментальных и стыковых прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способен активно внедрять новейшие достижения геологической теории и практики в своей научно-исследовательской и научно-производственной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные положения современной теории рельефообразования, современные способы получения информации о рельефе, как основного источника геоморфологического анализа; многообразие и классификацию материалов ДДЗ для целей геологического дешифрирования.

2. должен уметь:

выполнять геоморфологическое картографирование непосредственно в поле, извлекать топографическую и геологическую информацию по материалам ДЗЗ, используя различные методики и подходы; проводить полный цикл обработки данных ДЗЗ от этапа чтения метаданных до создания тематического покрытия.

3. должен владеть:

навыками работы в специализированных программных средствах по обработке и интерпретации данных аэрокосмической съемки, комплексировать результаты наземных исследований с материалами ДЗЗ.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины выпускник магистратуры должен:

Задачами дисциплины являются развитие у магистров представления о непрерывности процесса рельефообразования; о динамическом взаимодействии внутренних и внешних геосфер в этом процессе; о прикладной роли дистанционных методов при геоморфологическом и геологическом анализе; ознакомление магистров с новейшими достижениями в области геоинформационных технологий и методов обработки данных дистанционного зондирования.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. Рельеф, факторы рельефообразования, качественные и количественные характеристики форм рельефа.	1	1-2	2	0	0	
2.	Тема 2. Аэрокосмические методы геологических исследований.	1	3-4	0	0	6	устный опрос
3.	Тема 3. Морфометрический метод структурно-геоморфологического анализа.	1	5-6	2	0	0	
4.	Тема 4. Линеаменты и кольцевые структуры.	1	7-8	0	0	6	устный опрос
5.	Тема 5. Спектральный анализ.	1	9-10	2	0	0	
6.	Тема 6. Фотограмметрические методы при геоморфологических и геологических исследованиях.	1	11-12	0	0	6	устный опрос
7.	Тема 7. Дистанционное геотермическое картографирование.	1	13-14	2	0	0	
8.	Тема 8. Динамических исследование процессов рельефообразования.	1	15-18	0	0	4	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			8	0	22	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Рельеф, факторы рельефообразования, качественные и количественные характеристики форм рельефа.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные закономерности развития рельефа суши и формирование континентальных образований. Факторы рельефообразования. Эндогенные рельефообразующие процессы (процессы образования земной коры, тектонические движения, вулканизм). Экзогенные рельефообразующие процессы (выветривание, денудация, аккумуляция, денудационно-аккумулятивные процессы). Геологические, географические и антропогенные факторы рельефообразования. Современные методы получения информации о рельефе. Машинно-адаптированные формы представления рельефа. Морфометрические характеристики рельефа: уклон, крутизна, длина линии стока, экспозиция, инсоляция склонов.

## **Тема 2. Аэрокосмические методы геологических исследований.**

### ***лабораторная работа (6 часа(ов)):***

Материалы дистанционного зондирования: аэрофотосъемка и космические снимки. Спектральная, пространственная, временная, радиометрическая характеристика материалов ДЗЗ. Обзор современных спутниковых систем. Этапы обработки материалов ДЗЗ. Практическое применение материалов ДЗЗ при геолого-геофизических работах.

## **Тема 3. Морфометрический метод структурно-геоморфологического анализа.**

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

История создания морфометрического метода. Речная сеть: бассейн, сток, порядки водотоков, водоразделы, денудация рельефа. Представление о стадиях неотектонической активизации форм рельефа. Границы применимости метода. Морфометрический метод анализа по В.П. Философову. Совершенствование методики морфометрического анализа. Компьютерная реализация морфометрического метода инструментами ГИС.

## **Тема 4. Линеаменты и кольцевые структуры.**

### ***лабораторная работа (6 часа(ов)):***

Понятие линеамента и линеаментного анализа. Иерархия линеаментов. Прямые и косвенные признаки выделения линеаментов и кольцевых структур на материалах ДЗЗ. Машинно-ориентированные способы выделения линеаментов и кольцевых структур. Детектор Канни. Алгоритм Хафа. Фильтры. Алгоритмы свёртки: преобразование Фурье, вейвлет анализ.

## **Тема 5. Спектральный анализ.**

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

Основные источники излучения. Отражение, поглощение и рассеивание излучения. Влияние атмосферы и её коррекция. Модели атмосферной коррекции. Спектры отражения природных объектов. Библиотеки спектральных образов минералов и горных пород. Алгоритмы детектирования минералого-петрографического состава наземных объектов.

## **Тема 6. Фотограмметрические методы при геоморфологических и геологических исследованиях.**

### ***лабораторная работа (6 часа(ов)):***

Геометрические свойства аэрофотоснимков. Искажения возникающие на аэрофотоснимке и способы их устранения. Свойства перекрывающейся пары аэрофотоснимков. Стереоскопические наблюдения. Определение превышений по стереопаре. Ортотрансформирование и калибровка снимков. Стереоскопические снимки из космоса. Фотограмметрические основы определения элементов залегания и мощности пласта. Наземная фототеодолитная съемка.

## **Тема 7. Дистанционное геотермическое картографирование.**

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

Общая характеристика теплового поля Земли. Региональный тепловой поток в земной коре. Локальный тепловой поток. Радиотепловые и инфракрасные съемки. Обзор имеющихся космических средств ДЗЗ в ИК области спектра. Точность измерений температуры. Калибровка и атмосферная коррекция данных теплового диапазона. Производные геотермические характеристики: Суточный (временной) температурный контраст, тепловая инерция. Дистанционный геотермический метод при геологических и геотектонических исследованиях.

## **Тема 8. Динамических исследование процессов рельефообразования.**



### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Общая теория геосистем, базовые концепции. Скорость геологических процессов. Климатическая геоморфология. Методы картографирования ландшафтных изменений. Алгоритм Change Detection. Растровое наложение: статистика по ячейкам, зональная статистика

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

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
2.	Тема 2. Аэрокосмические методы геологических исследований.	1	3-4	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
4.	Тема 4. Линеаменты и кольцевые структуры.	1	7-8	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
6.	Тема 6. Фотограмметрические методы при геоморфологических и геологических исследованиях.	1	11-12	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
8.	Тема 8. Динамических исследование процессов рельефообразования.	1	15-18	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
	Итого				42	

### **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. Рельеф, факторы рельефообразования, качественные и количественные характеристики форм рельефа.**

**Тема 2. Аэрокосмические методы геологических исследований.**

устный опрос , примерные вопросы:

получение необходимых сведений о физических основах и методах аэрокосмических исследованиях в геологии, видах аэрокосмической съемки, свойствах и классификации аэрокосмических снимков, способах их геологического дешифрирования и основных направлениях использования аэрокосмических методов в геологии; приобретение практических навыков работы с мировым фондом аэрокосмических снимков и их визуального и компьютерного геологического дешифрирования в лабораторных и полевых условиях. изучение основной и дополнительной литературы

**Тема 3. Морфометрический метод структурно-геоморфологического анализа.**

**Тема 4. Линеаменты и кольцевые структуры.**

устный опрос , примерные вопросы:

Виды съемок; способы получения изображений; уровни генерализации. Способы обработки и преобразования космических изображений. Методика геологического дешифрирования. Комплексное геологическое дешифрирование аэро- космо- и фототеодолитных снимков. Дешифрирование материалов космической и высотной съемки для изучения геологической структуры. Линеаменты и кольцевые структуры, их классификация. Новейшие структуры горных и платформенных областей. Изучение современных и новейших геологических процессов из космоса (сейсмичность, вулканизм, экзогенные процессы). Компьютерные методы обработки данных дистанционного зондирования Земли. Применение космических методов исследования при поисках полезных ископаемых, решении задач охраны и рационального использования окружающей среды и др изучение основной и дополнительной литературы

**Тема 5. Спектральный анализ.**

**Тема 6. Фотограмметрические методы при геоморфологических и геологических исследованиях.**

устный опрос , примерные вопросы:

изучение основной и дополнительной литературы рекомендованной на занятиях

**Тема 7. Дистанционное геотермическое картографирование.**

**Тема 8. Динамических исследование процессов рельефообразования.**

контрольная работа , примерные вопросы:



1. Рельеф, факторы рельефообразования, качественные и количественные характеристики форм рельефа. Основные закономерности развития рельефа суши и формирование континентальных образований. Факторы рельефообразования. Эндогенные рельефообразующие процессы (процессы образования земной коры, тектонические движения, вулканизм). Экзогенные рельефообразующие процессы (выветривание, денудация, аккумуляция, денудационно-аккумулятивные процессы). Геологические, географические и антропогенные факторы рельефообразования. Современные методы получения информации о рельефе. Машинно-адаптированные формы представления рельефа. Морфометрические характеристики рельефа: уклон, крутизна, длина линии стока, экспозиция, инсоляция склонов.

2. Аэрокосмические методы геологических исследований. История развития применения аэрокосмических методов в геологии. Материалы дистанционного зондирования: аэрофотосъемка и космические снимки. Спектральная, пространственная, временная, радиометрическая характеристика материалов ДЗЗ. Обзор современных спутниковых систем. Этапы обработки материалов ДЗЗ. Практическое применение материалов ДЗЗ при геолого-геофизических работах.

3. Морфометрический метод структурно-геоморфологического анализа. История создания морфометрического метода. Речная сеть: бассейн, сток, порядки водотоков, водоразделы, денудация рельефа. Представление о стадиях неотектонической активизации форм рельефа. Границы применимости метода. Морфометрический метод анализа по В.П. Философову. Совершенствование методики морфометрического анализа. Компьютерная реализация морфометрического метода инструментами ГИС.

4. Линеаменты и кольцевые структуры. Понятие линеамента и линеаментного анализа. Иерархия линеаментов. Прямые и косвенные признаки выделения линеаментов и кольцевых структур на материалах ДЗЗ. Машинно-ориентированные способы выделения линеаментов и кольцевых структур. Детектор Канни. Алгоритм Хафа. Фильтры. Алгоритмы свёртки: преобразование Фурье, вейвлет анализ.

5. Спектральный анализ. Основные источники излучения. Отражение, поглощение и рассеивание излучения. Влияние атмосферы и её коррекция. Модели атмосферной коррекции. Спектры отражения природных объектов. Библиотеки спектральных образов минералов и горных пород. Алгоритмы детектирования минералого-петрографического состава наземных объектов.

6. Фотограмметрические методы при геоморфологических и геологических исследованиях. Геометрические свойства аэрофотоснимков. Искажения возникающие на аэрофотоснимке и способы их устранения. Свойства перекрывающейся пары аэрофотоснимков. Стереоскопические наблюдения. Определение превышений по стереопаре. Ортотрансформирование и калибровка снимков. Стереоскопические снимки из космоса. Фотограмметрические основы определения элементов залегания и мощности пласта. Наземная фототеодолитная съемка.

7. Дистанционное геотермическое картографирование. Общая характеристика теплового поля Земли. Региональный тепловой поток в земной коре. Локальный тепловой поток. Радиотепловые и инфракрасные съемки. Обзор имеющихся космических средств ДЗЗ в ИК области спектра. Точность измерений температуры. Калибровка и атмосферная коррекция данных теплового диапазона. Производные геотермические характеристики: Суточный (временной) температурный контраст, тепловая инерция. Дистанционный геотермический метод при геологических и геотектонических исследованиях.

8. Динамических исследование процессов рельефообразования. Общая теория геосистем, базовые концепции. Скорость геологических процессов. Климатическая геоморфология. Методы картографирования ландшафтных изменений. Алгоритм Change Detection. Растровое наложение: статистика по ячейкам, зональная статистика

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

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 зачете - 50 .

Вопросы на зачете:

Основные закономерности развития рельефа суши и формирование континентальных образований.

Факторы рельефообразования.

Эндогенные рельефообразующие процессы (процессы образования земной коры, тектонические движения, вулканизм).

Экзогенные рельефообразующие процессы (выветривание, денудация, аккумуляция, денудационно-аккумулятивные процессы).

Геологические, географические и антропогенные факторы рельефообразования.

Современные методы получения информации о рельефе.

Машинно-адаптированные формы представления рельефа.

Морфометрические характеристики рельефа: уклон.

крутизна, длина линии стока, экспозиция, инсоляция склонов.

История развития применения аэрокосмических методов в геологии.

Материалы дистанционного зондирования: аэрофотосъемка и космические снимки.

Спектральная, пространственная, временная, радиометрическая характеристика материалов ДЗЗ.

Обзор современных спутниковых систем.

Этапы обработки материалов ДЗЗ.

Практическое применение материалов ДЗЗ при геолого-геофизических работах.

История создания морфометрического метода.

Речная сеть: бассейн, сток, порядки водотоков, водоразделы, денудация рельефа.

Представление о стадиях неотектонической активизации форм рельефа.

Границы применимости метода.

Морфометрический метод анализа по В.П. Философову.

Совершенствование методики морфометрического анализа.

Компьютерная реализация морфометрического метода инструментами ГИС.

Понятие линеамента и линеаментного анализа.

Иерархия линеаментов.

Прямые и косвенные признаки выделения линеаментов и кольцевых структур на материалах ДЗЗ.

Машинно-ориентированные способы выделения линеаментов и кольцевых структур.

Детектор Канни.

Алгоритм Хафа.

Фильтры.

Алгоритмы свёртки: преобразование Фурье, вейвлет анализ.

Основные источники излучения.

Отражение, поглощение и рассеивание излучения.

Влияние атмосферы и её коррекция.

Модели атмосферной коррекции.

Спектры отражения природных объектов.

Библиотеки спектральных образов минералов и горных пород.

Алгоритмы детектирования минералого-петрографического состава наземных объектов.

Геометрические свойства аэрофотоснимков.

Искажения возникающие на аэрофотоснимке и способы их устранения.

Свойства перекрывающейся пары аэрофотоснимков.

Стереоскопические наблюдения.

Определение превышений по стереопаре.

Ортотрансформирование и калибровка снимков.

Стереоскопические снимки из космоса.

Фотограмметрические основы определения элементов залегания и мощности пласта.

Наземная фототеодолитная съемка.  
Общая характеристика теплового поля Земли.  
Региональный тепловой поток в земной коре.  
Локальный тепловой поток.  
Радиотепловые и инфракрасные съемки.  
Обзор имеющихся космических средств ДЗЗ в ИК области спектра.  
Точность измерений температуры.  
Калибровка и атмосферная коррекция данных теплового диапазона.  
Производные геотермические характеристики: Суточный (временной) температурный контраст, тепловая инерция.  
Дистанционный геотермический метод при геологических и геотектонических исследованиях.  
Общая теория геосистем, базовые концепции.  
Скорость геологических процессов.  
Климатическая геоморфология.  
Методы картографирования ландшафтных изменений.  
Алгоритм Change Detection.  
Растровое наложение: статистика по ячейкам, зональная статистика

### 7.1. Основная литература:

Региональная геология: Учебное пособие по курсу "Региональная геология" ("Геология России"). Часть 1. Древние платформы / Сост. В.С.Полянин. Казань: Казанский государственный университет, 2009. - 83 с. URL: <http://www.kpfu.ru/docs/F827846279/rg-1!235.doc>

Региональная геология. Учебное пособие по курсу "Региональная геология" ("Геология России"). Часть 2. Подвижные пояса неогена / В.С.Полянин. - Казань: Казанский государственный университет, 2009. - 142 с. URL: <http://www.kpfu.ru/docs/F97040023/rg-2!250.doc>

Полянин В.С., Дусманов Е.Н. Геология и металлогения складчатых областей: Учебное пособие / В.С. Полянин, Е.Н. Дусманов. - Казань: Казанский университет, 2013. - 161 с. URL: <http://kpfu.ru/docs/F1517871455/GiMSO.doc>

### 7.2. Дополнительная литература:

Общая геоморфология. Ч.2. Эндогенные процессы и рельеф / А.П.Дедков .? Казань : УНИПРЕСС, 2001 .? 114с.

Космогеология СССР / [Н. с. URL: Афанасьева, В. И. Башилов, В. Н . Брюханов и др.] ; Под ред. В. Н. Брюханова, Н. В. Межеловского .? Москва : Недра, 1987 .? 239,[1] с

Региональная геоморфология и геология четвертичных отложений : учебно-методическое пособие по курсу "Региональная геоморфология и геология четвертичных отложений" / Казан. гос. ун-т ; [авт.-сост. к.г.-м.н. В. с. URL: Полянин] .? Казань : Казанский государственный университет, 2010 .? 47, [1] с. URL: ; 21 .? Библиогр.: с. URL: 47.

Региональная геология. Учебное пособие по курсу "Региональная геология" ("Геология России"). Часть 2. Подвижные пояса неогена / В.С.Полянин. - Казань: Казанский государственный университет, 2010. - 168 С.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Аэрокосмические методы в геологии: Учебно-методическое пособие - <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/847/68847/43055>

Динамическая геоморфология - Ананьев Г.С. -

<http://booksshare.net/index.php?id1=4&category=fizgeogr&author=ananevgs&book=1992>

Долотов Ю.С. Динамические обстановки прибрежно-морского рельефообразования и осадконакопления - <http://www.twirpx.com/file/763256/>

Применение фотограмметрического метода в задаче автономного определения относительного движения группы макетов -

[http://www.keldysh.ru/papers/2010/source/prep2010\\_05.pdf](http://www.keldysh.ru/papers/2010/source/prep2010_05.pdf)

Фотограмметрический метод - <http://buildings-up.ru/raznoe/1723-fotogrammetricheskij-metod.html>

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

Освоение дисциплины "Геоморфологический и космогеологический анализ" 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 "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.

Для обучения по данной программе имеется хорошо оборудованный учебный компьютерный класс, содержащий:

1. Компьютеры 10 шт. (Athlon 64-3000+, Seagate SATA 80 GB, ATI-RADEON X-550, ОЗУ 1GB), соединенные в локальную сеть;
2. Видеопроектор BENQ MP512;
3. Сканеры Agfa SnapScan E40 A4, Mustek ScanExpress A3 USB 600 PRO;
4. Принтер HP Designjet 110 PLUS A1
5. Плазменная панель
6. Интерактивная доска.

Имеются демонстрационные и раздаточные материалы: электронный курс лекций, презентации по темам лекционных и практических занятий, учебные пособия и руководства для пользователей программных продуктов, в том числе и на английском языке.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.68 "Геология" и магистерской программе Перспективные геоинформационные технологии в геологии и геофизике .

Автор(ы):

Чернова И.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Нургалиев Д.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.