

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Гаурский

ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
(ДО КФУ)

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Мухаметшин Р.З.

**Рецензент(ы):**

Смелков В.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Успенский Б. В.

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

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

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

Регистрационный No 322518

Казань  
2018

## 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) Мухаметшин Р.З. , RZMuhametshin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

дать обучающимся представление о Классификации запасов и ресурсов нефти и газа, действующей в России, об инструкциях и положениях, созданных на основе этой Классификации и регламентирующих процесс подсчета запасов и оценки ресурсов УВ;  
- ознакомить обучающихся с методами подсчета запасов и оценки ресурсов нефти и газа и содержащихся в них компонентов.

### 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 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина Б3.ДВ.4 Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа входит в вариативную часть профессионального цикла ООП бакалавриата по направлению подготовки 020700 "Геология" и изучается на 4 курсе в 8-ом семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готов к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании
ПК-9 (профессиональные компетенции)	готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

- знание основных положений Классификации запасов и ресурсов, а также инструктивных документов, созданных на ее основе, чтобы на конкретных объектах уметь дифференцировать их запасы и ресурсы по степени их изученности и обоснованности;
- знание о различных подходах и методах обоснования параметров методов подсчета запасов и оценки ресурсов с целью получения наиболее эффективных результатов подсчета и оценки и достижения в дальнейшем рационального освоения недр.

#### 2. должен уметь:

- умение правильно выбрать метод подсчета запасов и оценки ресурсов в зависимости от сложности строения и степени изученности рассматриваемого объекта;

- умение использовать современные программные комплексы для построения моделей залежей и подсчета запасов на персональных компьютерах.

3. должен владеть:

методами геолого-промысловых исследований нефтяных и газовых месторождений с целью подсчета запасов углеводородов и проектирования разработки месторождений нефти и газа.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать современные программные комплексы для построения моделей залежей и подсчета запасов на персональных компьютерах.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 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. Сущность Классификации запасов и ресурсов и инструктивных документов, созданных на ее основе.	8	1-2	4	0	3	Устный опрос
2.	Тема 2. Категории запасов и ресурсов и их назначение.	8	3-4	4	0	3	Устный опрос
3.	Тема 3. Дифференциация запасов и ресурсов нефти и газа.	8	5-6	4	0	3	Устный опрос
4.	Тема 4. Сопоставление отечественной Классификации запасов и ресурсов с зарубежными.	8	7-8	4	0	3	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	
5.	Тема 5. Методы подсчета балансовых запасов нефти и свободного газа, основанные на принципе материального баланса.	8	9-10	4	0	3	Устный опрос
6.	Тема 6. Методы определения извлекаемых запасов нефти на различных стадиях изученности залежей.	8	11-12	4	0	3	Контрольная работа
7.	Тема 7. Методы подсчета начальных балансовых и извлекаемых запасов растворенного в нефти газа конденсата и сопутствующих полезных компонентов.	8	13-14	2	0	4	Реферат
8.	Тема 8. Методы оценки перспективных ресурсов. Вариант объемного метода определения перспективных ресурсов.	8	15-16	2	0	4	
9.	Тема 9. Методы оценки прогнозных ресурсов нефти и газа.	8	17-18	2	0	4	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			30	0	30	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Сущность Классификации запасов и ресурсов и инструктивных документов, созданных на ее основе.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Сущность Классификации запасов и ресурсов и инструктивных документов, созданных на ее основе. Комплексный подход к изучению нефтяных и газовых месторождений.

Нефтегазогеологическое районирование. Нефтегазоносные объекты и их комплексное изучение на различных этапах и стадиях геологоразведочных работ и разработки. Требования к изученности объектов на разных стадиях геологоразведочных работ и разработки залежей.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Обоснование подсчетных параметров Кпор и Кэфф в терригенных коллекторах.

## **Тема 2. Категории запасов и ресурсов и их назначение.**

### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Категории запасов и ресурсов и их назначение. Категории запасов и ресурсов и условия отнесения к ним углеводородов. Балансовые и извлекаемые запасы и основные принципы их подсчета и учета. Суммарные ресурсы углеводородов. Выделение объектов подсчета запасов и оценки ресурсов углеводородов на разных стадиях изученности.

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

Обоснование подсчетных параметров Кпор и Кэфф в карбонатных коллекторах.

## **Тема 3. Дифференциация запасов и ресурсов нефти и газа.**

### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Дифференциация запасов и ресурсов нефти и газа. Взаимосвязь категорий запасов с этапами и стадиями геологоразведочных работ и разработки залежей. Дифференциация объектов оценки ресурсов. Дифференциация объектов подсчета запасов нефти и газа. Перевод запасов в более высокие категории, учет запасов.

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

Выделение эффективных толщин и определение положений водонефтяного и газонефтяного контактов.

## **Тема 4. Сопоставление отечественной Классификации запасов и ресурсов с зарубежными.**

### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Сопоставление отечественной Классификации запасов и ресурсов с зарубежными. Объемный метод подсчета балансовых запасов нефти и газа. Сущность объемного метода. Основные этапы подсчета запасов нефти и свободного газа объемным методом. Способы определения средних значений параметров формул объемного метода. Обоснование параметров по пластовым пересечениям в скважинах и по залежи в целом. Особенности подсчета запасов нефти и газа залежей в сложнопостроенных коллекторах. Особенности подсчета запасов нефти и газа в газонефтяных и нефтегазовых залежах. Методика расчетов при переводе запасов нефти и газа в более высокие категории на разрабатываемых залежах. Методические принципы подсчета запасов на ЭВМ.

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

Определение средних значений расчетных параметров.

## **Тема 5. Методы подсчета балансовых запасов нефти и свободного газа, основанные на принципе материального баланса.**

### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Методы подсчета балансовых запасов нефти и свободного газа, основанные на принципе материального баланса. Сущность и условия применения методов для подсчета запасов нефти. Методы подсчета запасов нефти на залежах с различными режимами работы. Способы обоснования параметров. Подсчет запасов свободного газа методом падения пластового давления. Сущность и условия применения метода. Влияние различных фактов на достоверность метода падения пластового давления.

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

Построение карт коэффициентов пористости, нефтенасыщенных и эффективных толщин

## **Тема 6. Методы определения извлекаемых запасов нефти на различных стадиях изученности залежей.**

### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***



Методы определения извлекаемых запасов нефти на различных стадиях изученности залежей. Геолого-статистические способы расчета коэффициентов извлечения и определения извлекаемых запасов на поисковой стадии и стадии оценки месторождений. Гидродинамические методы определения извлекаемых запасов и проектных коэффициентов извлечения нефти на залежах, вводимых в разработку и разрабатываемых залежах. Сущность методов. Характеристика совокупности моделей пласта и фильтрации флюидов на залежах, вводимых в разработку и разрабатываемых. Другие методы определения проектных коэффициентов извлечения нефти. Методы определения остаточных и уточнения начальных извлекаемых запасов нефти по данным разработки в поздней стадии.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Построение подсчетного плана месторождения.

**Тема 7. Методы подсчета начальных балансовых и извлекаемых запасов растворенного в нефти газа конденсата и сопутствующих полезных компонентов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методы подсчета начальных балансовых и извлекаемых запасов растворенного в нефти газа конденсата и сопутствующих полезных компонентов. Методы подсчета запасов газа, растворенного в нефти. Методы подсчета запасов стабильного конденсата. Сущность методов. Подсчет балансовых запасов стабильного конденсата. Способы обоснования коэффициента извлечения конденсата. Способы подсчета запасов этана, пропана, бутанов, сероводорода, серы и других полезных компонентов в нефтяных и газовых залежах.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Подсчет балансовых и извлекаемых запасов объемным методом.

**Тема 8. Методы оценки перспективных ресурсов. Вариант объемного метода определения перспективных ресурсов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методы оценки перспективных ресурсов. Вариант объемного метода определения перспективных ресурсов. Способы определения возможной площади нефтегазоносности. Принципы определения остальных параметров оценки объемным методом.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Экспресс-оценка ресурсов углеводородов на стадии поисково-оценочных работ.

**Тема 9. Методы оценки прогнозных ресурсов нефти и газа.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методы оценки прогнозных ресурсов нефти и газа. Качественная оценка перспектив нефтегазоносности. Эталонные и оценочные объекты. Количественная оценка прогнозных ресурсов. Методы оценки прогнозных ресурсов. Принципы отдельного прогнозирования нефтеносности и газоносности недр.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Ознакомление с принципами и методами экс-пресс-оценки ресурсов конкретных месторождений.

**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. Сущность Классификации запасов и ресурсов и инструктивных документов, созданных на ее основе.	8	1-2	подготовка к устному опросу	7	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Категории запасов и ресурсов и их назначение.	8	3-4	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Дифференциация запасов и ресурсов нефти и газа.	8	5-6	подготовка к устному опросу	8	Устный опрос
4.	Тема 4. Сопоставление отечественной Классификации запасов и ресурсов с зарубежными.	8	7-8	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
5.	Тема 5. Методы подсчета балансовых запасов нефти и свободного газа, основанные на принципе материального баланса.	8	9-10	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
6.	Тема 6. Методы определения извлекаемых запасов нефти на различных стадиях изученности залежей.	8	11-12	подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа
7.	Тема 7. Методы подсчета начальных балансовых и извлекаемых запасов растворенного в нефти газа конденсата и сопутствующих полезных компонентов.	8	13-14	подготовка к реферату	10	Реферат
Итого					57	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Часть лекционных занятий проводятся в виде мультимедийных презентаций. Семинарские занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования в виде защиты предложенной темы. Часть тем теоретического курса предлагаются студентам для внеаудиторной работы, с последующим обсуждением материала на семинарах.

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

**Тема 1. Сущность Классификации запасов и ресурсов и инструктивных документов, созданных на ее основе.**



устный опрос , примерные вопросы:

Геологические условия формирования зон концентрации наибольших ресурсов нефти и газа и их поисковые критерии. Вывод принципиальной формулы подсчета запасов углеводородов. Условия расчета средних значений в объемном методе. Обоснование ВНК при подсчете запасов.

## **Тема 2. Категории запасов и ресурсов и их назначение.**

устный опрос , примерные вопросы:

Характеристика ресурсов по старой классификации запасов и ресурсов. Оценка точности подсчета запасов. Характеристика категорий запасов С1, С2 по старой классификации. Особенности подсчета запасов в пластовых залежах.

## **Тема 3. Дифференциация запасов и ресурсов нефти и газа.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Характеристика категорий запасов А, В по старой классификации запасов и ресурсов. Особенности подсчета запасов в тектонически экранированных залежах. График Брауна. Особенности подсчета запасов в литологически экранированных залежах.

## **Тема 4. Сопоставление отечественной Классификации запасов и ресурсов с зарубежными.**

устный опрос , примерные вопросы:

Обоснование подсчетных параметров. Основные черты новой классификации запасов и ресурсов нефти и газа. Определение границ выклинивания пласта по градиенту изменения  $h_{эф}$ . Основные черты метода материального баланса.

## **Тема 5. Методы подсчета балансовых запасов нефти и свободного газа, основанные на принципе материального баланса.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Обоснование подсчетных параметров. Подсчет запасов свободного газа. Сравнение старого подсчета запасов с новым подсчетом. Определение газовой контакта. Экономические критерии подсчета запасов и ресурсов.

## **Тема 6. Методы определения извлекаемых запасов нефти на различных стадиях изученности залежей.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Псевдокритическое давление и температура в газовой залежи. Сравнение формулы подсчета запасов нефти и формулы подсчета запасов газа. Особенности подсчета запасов нефти в стратиграфически ограниченных залежах. Понятие чисто дисконтированного дохода в новой классификации запасов и ресурсов нефти и газа.

## **Тема 7. Методы подсчета начальных балансовых и извлекаемых запасов растворенного в нефти газа конденсата и сопутствующих полезных компонентов.**

Реферат , примерные вопросы:

Темы рефератов: 1) Условия расчета средних значений подсчетных параметров при подсчете запасов нефти и газа. 2) Подсчет запасов свободного газа методом падения давления. 3) Сравнение новой и старой классификаций запасов нефти. 4) Составление компьютерных программ подсчета запасов нефти. 5) Особенности подсчета запасов нефти и газа в зависимости от типа залежи. 6) Учет особенностей ВНК при подсчете запасов нефти. 7) Метод материального баланса. 8) Особенности учета физических свойств свободного газа при подсчете его запасов. 9) Анализ влияния изменения подсчетных параметров на величину запасов нефти и газа. 10) Подсчет запасов битумов.

## **Тема 8. Методы оценки перспективных ресурсов. Вариант объемного метода определения перспективных ресурсов.**

экзамен

## **Тема 9. Методы оценки прогнозных ресурсов нефти и газа.**

экзамен

## **Итоговая форма контроля**

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

1. Геологические условия формирования зон концентрации наибольших ресурсов нефти и газа и их поисковые критерии.
2. Вывод принципиальной формулы подсчета запасов углеводородов.
3. Условия расчета средних значений в объемном методе.
4. Обоснование ВНК при подсчете запасов.
5. Характеристика ресурсов по старой классификации запасов и ресурсов.
6. Оценка точности подсчета запасов.
7. Характеристика категорий запасов С1, С2 по старой классификации.
8. Особенности подсчета запасов в пластовых залежах.
9. Характеристика категорий запасов А, В по старой классификации запасов и ресурсов.
10. Особенности подсчета запасов в тектонически экранированных залежах.
11. График Брауна.
12. Особенности подсчета запасов в литологически экранированных залежах.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- реферативная работа.

Темы рефератов:

- 1) Условия расчета средних значений подсчетных параметров при подсчете запасов нефти и газа.
- 2) Подсчет запасов свободного газа методом падения давления.
- 3) Сравнение новой и старой классификаций запасов нефти.
- 4) Составление компьютерных программ подсчета запасов нефти.
- 5) Особенности подсчета запасов нефти и газа в зависимости от типа залежи.
- 6) Учет особенностей ВНК при подсчете запасов нефти.
- 7) Метод материального баланса.
- 8) Особенности учета физических свойств свободного газа при подсчете его запасов.
- 9) Анализ влияния изменения подсчетных параметров на величину запасов нефти и газа.
- 10) Подсчет запасов битумов.

## 7.1. Основная литература:

Основная литература

Голик В. И. Разработка месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 136 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006753-7, 500 экз. URL:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=406234>

Трофимов, Д.М. Методы дистанционного зондирования при разведке и разработке месторождений нефти и газа [Электронный ресурс] / Д.М. Трофимов, М.Д. Каргер, М.К. Шуваева. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 80 с. - ISBN 978-5-9729-0090-9  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=520280>

Платов, Н. А. Основы инженерной геологии: Учебник для средних спец. Учебных заведений / Н.А.Платов - 3 изд., перераб., и доп. И исправл. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 192 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (п) ISBN 978-5-16-004554-2, 1000 экз. URL:  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=252444>

## 7.2. Дополнительная литература:

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ♦1 /  
Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ♦1, 2012  
URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=426779>

Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ♦2 /  
Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ♦2, 2012  
URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=426824>

Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ♦3 /  
Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ♦3, 2012  
URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=426830>

Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2013, ♦4 /  
Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ♦4, 2013  
URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=426809>

Серебряков О.И. Гидрогеология нефти и газа : учебник / О.И. Серебряков, Л.Ф. Ушивцева, Т.С. Смирнова. ? М. : Альфа-М ; ИНФРА-М, 2017. ? 249 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]. ? (Высшая школа: Бакалавриат).  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=612533>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Библиотека ВНИИОЭНГ - [vniiioeng.mcn.ru](http://vniiioeng.mcn.ru)

Геология нефти и газа - [www.geoinform.ru](http://www.geoinform.ru)

Научная библиотека МГУ - [www.lib.msu.su](http://www.lib.msu.su)

Научная библиотека Российского государственного университета нефти и газа им. И.М.Губкина - [www.gubkin.ru](http://www.gubkin.ru)

Нефтяное хозяйство - [www.oil-undustry.ru](http://www.oil-undustry.ru)

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

Освоение дисциплины "Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа" 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.

При освоении дисциплины используется проектор с ноутбуком, компьютерный класс с программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки Геология и геохимия горючих ископаемых .

Автор(ы):

Мухаметшин Р.З. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Смелков В.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.