

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.

**Программа дисциплины**

Методы внутрипластовой переработки высоковязких нефтей и природных битумов Б1.В.ОД.16

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Абдрафикова И.М.

**Рецензент(ы):**

Успенский Б.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Кемалов А. Ф.

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

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

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

Регистрационный No

Казань  
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) старший преподаватель, б/с Абдрафикова И.М. Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов Институт геологии и нефтегазовых технологий, IMAbdrafikova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины являются:

- ознакомление студентами с классификацией углеводородного сырья, с такими понятиями, как 'высоковязкая нефть' (ВВН), 'природный битум' (ПБ), их составом и свойствами;
- приобретение студентами базовых знаний по современным методам и технологиям извлечения ВВН и ПБ, по классификации методов, а также факторах, определяющих их применение и эффективность использования в различных геолого-физических условиях;
- приобретение студентами базовых знаний о превращениях, претерпеваемых ВВН и ПБ при тепловых воздействиях на пласт.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.16 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.01 Нефтегазовое дело и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина Б1.В.ОД.16 'Методы внутрипластовой переработки высоковязких нефтей и природных битумов' включена вариативную часть основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, в 8 семестре.

Для изучения дисциплины 'Методы внутрипластовой переработки высоковязких нефтей и природных битумов' необходимо знакомство студентов с курсами: 'Химия', 'Геология и геохимия горючих ископаемых', 'Химия нефти и газа', 'Промысловая геология нефтяных и газовых месторождений', 'Основы нефтегазового дела', 'Разработка нефтяных и газовых месторождений', 'Методы увеличения нефтеотдачи пластов'. Курс 'Методы внутрипластовой переработки высоковязких нефтей и природных битумов' является курсом профессионального цикла.

### 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)	способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- состав, физико-химические свойства нефтей, их классификацию;
- основные процессы, применяемые для извлечения высоковязких нефтей и природных битумов, их характеристики, критерии применимости;
- основные изменения в составе и свойствах ВВН и ПБ после термических воздействий на пласт и основные проблемы, возникающие

в результате таких превращений.

2. должен уметь:

- осуществлять расчет физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов;
- относить нефти к тому или иному классу (проводить классификацию нефтей) по их физико-химическим свойствам;

3. должен владеть:

- методиками расчета физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов;
- навыками выбора технологий для извлечения ВВН и ПБ исходя из геолого-геохимических условий конкретных месторождений;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять свои знания и умения на практике;
- осуществлять базовые расчеты основных технологических процессов, связанных с извлечением ВВН и ПБ;

#### 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. Вопросы классификации нефтяного сырья.	8	1-2	4	0	4	Контрольная работа
2.	Тема 2. Классификация методов воздействия на пласт с высоковязкой нефтью. Тепловые методы.	8	3-4	2	0	4	Устный опрос
3.	Тема 3. Метод парогравитационного дренирования.	8	4-6	6	0	10	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	
4.	Тема 4. Метод внутрипластового горения.	8	7-11	10	0	12	Контрольная работа
5.	Тема 5. Изменение состава нефти после термических воздействий на пласт. Внутрипластовое облагораживание.	8	12-14	6	0	12	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			28	0	42	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Вопросы классификации нефтяного сырья.

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

Проблемы терминологии и классификации нефтей. Исторические подходы к классификации углеводородного сырья. Понятия "высоковязкая нефть", "сверхвязкая нефть", "битум" и др. Международные классификации. Классификация природных битумов. Нефти, мальты, асфальты, асфальтиты. Состав и физико-химические свойства нефтей и битумов как критерии их классификации: плотность, вязкость, коксуемость, содержание углеводов, смолисто-асфальтеновых компонентов, металлов, порфиринов.

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

Расчет физико-химических характеристик нефти. Плотность, вязкость (кинематическая, динамическая, условная).

### Тема 2. Классификация методов воздействия на пласт с высоковязкой нефтью.

#### **Тепловые методы.**

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

Классификация методов воздействия на пласт в тяжелой высоковязкой нефтью и природными битумами. Классификация тепловых методов. Классификация по месту генерации тепла, по рабочему агенту.

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

Расчет физико-химических свойств и состава нефти и нефтепродуктов. Компонентный состав.

### Тема 3. Метод парогравитационного дренирования.

#### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

История применения метода парогравитационного дренирования (SAGD). Характеристики и этапы процесса. Критерии применимости. Преимущества и недостатки метода. Принципиальная схема скважинного извлечения битумов SAGD. Технико-экономические показатели типовых комплексов извлечения битумов по технологии SAGD (на примере Канады). Опыт применения метода SAGD в Татарстане. Усовершенствования процесса SAGD.

#### **лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Расчет физико-химических свойств и состава нефти и нефтепродуктов. Молекулярная масса. Средняя температура кипения нефтяной фракции. Давление насыщенных паров. Фугитивность.

### Тема 4. Метод внутрипластового горения.

#### **лекционное занятие (10 часа(ов)):**

История применения метода внутрипластового горения (ВПГ). Типы ВПГ: Влажное внутрипластовое горение. метод "Toe-to-Heel-Air-Injection" (THAI). Характеристики, механизм, последовательность процесса ВПГ. Критерии применимости. Преимущества и недостатки метода. Модифицированные способы внутрипластового горения. Прямоточное и противоточное ВПГ.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Расчет физико-химических свойств и состава нефти и нефтепродуктов. Тепловые свойства. Теплоемкость. Теплота испарения. Энтальпия.

**Тема 5. Изменение состава нефти после термических воздействий на пласт. Внутрипластовое облагораживание.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Термические превращения тяжелой нефти при применении метода внутрипластового горения на примере нефти Мордово-Кармальского месторождения. Физико-химические свойства до и после термического воздействия на пласт. Групповой углеводородный и структурно-групповой состав до и после термического воздействия на пласт. Сравнение свойств нефти, добытой методами внутрипластового горения и паротеплового воздействия.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Методы анализа, позволяющие отследить изменения в составе нефти. Углеводородный, структурно-групповой состав нефти, молекулярная масса, плотность, вязкость.

**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. Вопросы классификации нефтяного сырья.	8	1-2	подготовка к контрольной работе	6	Контрольная работа
2.	Тема 2. Классификация методов воздействия на пласт с высоковязкой нефтью. Тепловые методы.	8	3-4	подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
3.	Тема 3. Метод парогравитационного дренирования.	8	4-6	подготовка к устному опросу	12	Устный опрос
4.	Тема 4. Метод внутрипластового горения.	8	7-11	подготовка к устному опросу	14	Устный опрос
5.	Тема 5. Изменение состава нефти после термических воздействий на пласт. Внутрипластовое облагораживание.	8	12-14	подготовка к контрольной работе	20	Контрольная работа
	Итого				56	

**5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Чтение лекций, демонстрация презентаций по лекциям, просмотр видео, проведение лабораторных работ, контрольных работ, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

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

### **Тема 1. Вопросы классификации нефтяного сырья.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Примерные вопросы: приведите названия классов природных битумов. По каким физико-химическим свойствам они отличаются? Приведите классификацию нефтей по плотности. Приведите классификацию нефтей по содержанию металлов. Приведите классификацию нефтей по содержанию металлопорфиринов. Укажите параметры, по которым принято классифицировать нефти и битумы, согласно материалам конференции в Хьюстоне. Как разделяются нефти и природные битумы в американской практике?

### **Тема 2. Классификация методов воздействия на пласт с высоковязкой нефтью. Тепловые методы.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Что такое тепловые методы воздействия на пласт? Что лежит в основе тепловых методов воздействия на пласт? Какие методы вам известны?

### **Тема 3. Метод парогравитационного дренирования.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Сущность метода парогравитационного дренирования? Что лежит в основе метода, каков механизм? В его преимущества и недостатки? Критерии применимости.

### **Тема 4. Метод внутрипластового горения.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Сущность метода внутрипластового горения? Что лежит в основе метода, каков механизм? В его преимущества и недостатки? Критерии применимости.

### **Тема 5. Изменение состава нефти после термических воздействий на пласт. Внутрипластовое облагораживание.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Примерные задачи: 1.1 Ароматический концентрат представляет собой смесь, состоящую из 120 кг бензола, 75 кг толуола и 25 кг этилбензола. Найти массовый и молярный состав смеси. 1.2 Для приготовления пробы товарного бензина смешали в соотношении 1:1 по массам прямогонную бензиновую фракцию ( $M=113$  кг/кмоль,  $\rho=732$  кг/м<sup>3</sup>) и бензин каталитического риформинга ( $M=106$  кг/кмоль,  $\rho=791$  кг/м<sup>3</sup>). Определить молярный и объемный состав полученной смеси. 1.3 Дана смесь двух нефтяных фракций. Объем первой фракции  $V_1=36$  м<sup>3</sup>, ее плотность  $\rho_1=802$  кг/м<sup>3</sup>, соответственно для второй фракции  $V_2=76,5$  м<sup>3</sup>,  $\rho_2=863$  кг/м<sup>3</sup>. Найти массовую долю каждой фракции. 1.4 Массовое содержание изо-октана в эталонной смеси ? 70%, н-гептана ? 30%. Определить молярные доли компонентов. 2.1 Нефть находится в резервуаре при температуре 12°C. Определить ее плотность (относительную) в данных условиях, если  $\rho_{4-20} = 0,8675$ . 2.2 При перекачке нефти по нефтепроводу ее температура изменяется от 8 до 15°C. Найти относительную плотность нефти в начальной и конечной точках транспортировки, если ее  $\rho_{4-20} = 0,851$ . 2.3 Нефть закачали в резервуар при температуре 15°C; плотность, определенная нефтенденсиметром, составила 0,845. На следующий день температура нефти поднялась до 25°C. Определить ее плотность при этой температуре. 2.4 Дизельная фракция 180-230°C на выходе из холодильника атмосферно-вакуумной трубчатки (установка АВТ) имеет температуру 30°C. Найти ее относительную плотность при этой температуре, если ее  $\rho_{4-20} = 0,8364$ . 2.5 Самотлорская нефть имеет плотность при 20°C = 852,5 кг/м<sup>3</sup>. Определить ее относительную плотность. 3.1 Определить истинную теплоемкость бензиновой фракции плотностью  $\rho_{4-20} = 0,7613$  при температуре 70°C. 3.2 Какова истинная теплоемкость мазута ( $\rho_{15-15} = 0,9687$ ), нагретого до 200°C? 3.3 Найти среднюю теплоемкость масляного погона ( $\rho_{4-20} = 0,9064$ ) в интервале температур нагрева 200-250°C. 3.4 Определить среднюю теплоемкость фракции реактивного топлива ( $\rho_{4-20} = 0,7912$ ) в процессе охлаждения с 75 до 35°C. 3.5 Бензиновая фракция ( $\rho_{15-15} = 0,7742$ ) нагрета до 140°C. Определить теплоемкость ее паров при этой температуре. 3.6 Какова теплоемкость паров масляного погона ( $\rho_{15-15} = 0,8964$ ) при 350°C? 3.7 Пользуясь номограммой, найти теплоемкость жидкой нефтяной фракции ( $\rho_{4-20} = 0,7961$ ) и ее паров при температуре 190°C.

### Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы к экзамену - соответствуют содержанию лекций.

I Вопросы классификации нефтяного сырья. Проблемы терминологии и классификации нефтей. Исторические подходы к классификации углеводородного сырья. Понятия "высоковязкая нефть", "сверхвязкая нефть", "битум" и др. Международные классификации. Классификация природных битумов. Нефти, мальты, асфальты, асфальтиты. Состав и физико-химические свойства нефтей и битумов как критерии их классификации: плотность, вязкость, коксуемость, содержание углеводородов, смолисто-асфальтеновых компонентов, металлов, порфиринов.

II Классификация методов воздействия на пласт с высоковязкой нефтью. Тепловые методы. Классификация методов воздействия на пласт в тяжелой высоковязкой нефтью и природными битумами. Классификация тепловых методов. Классификация по месту генерации тепла, по рабочему агенту.

III Метод парогравитационного дренирования. История применения метода парогравитационного дренирования (SAGD). Характеристики и этапы процесса. Критерии применимости. Преимущества и недостатки метода. Принципиальная схема скважинного извлечения битумов SAGD. Техничко-экономические показатели типовых комплексов извлечения битумов по технологии SAGD (на примере Канады). Опыт применения метода SAGD в Татарстане. Усовершенствования процесса SAGD.

IV Метод внутривпластового горения. История применения метода внутривпластового горения (ВПГ). Типы ВПГ: Влажное внутривпластовое горение. метод "Toe-to-Heel-Air-Injection" (THAI). Характеристики, механизм, последовательность процесса ВПГ. Критерии применимости. Преимущества и недостатки метода. Модифицированные способы внутривпластового горения. Прямоточное и противоточное ВПГ.

V Изменение состава нефти после термических воздействий на пласт. Внутрипластовое облагораживание. Термические превращения тяжелой нефти при применении метода внутрипластового горения на примере нефти Мордово-Кармальского месторождения. Физико-химические свойства до и после термического воздействия на пласт. Групповой углеводородный и структурно-групповой состав до и после термического воздействия на пласт. Сравнение свойств нефти, добытой методами внутрипластового горения и паротеплового воздействия.

### 7.1. Основная литература:

1. Специальные способы разработки месторождений: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 132 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005551-0, 500 экз. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=344986>
2. Нефтяной комплекс России: государство, бизнес, инновации: Монография / И.В. Рогожа. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 244 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль). (обложка) ISBN 978-5-16-004753-9, 300 экз. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=219676>
3. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2009. - 400 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-304-0, 2000 экз. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=182165>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. 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>
2. 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>
3. 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>
4. 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>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://elibrary.ru/>  
Society of Petroleum Engineers (сайт) - <https://www.spe.org/en/>  
Научная электронная библиотека КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru/>  
Реферативная база данных Scopus - <https://www.scopus.com/>  
Студенческое отделение всемирной организации инженеров-нефтяников в К(П)ФУ (сайт) - <https://vk.com/kfuspe>

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

Освоение дисциплины "Методы внутрипластовой переработки высоковязких нефтей и природных битумов" 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.

Аудитория, снабженная мультимедийным оборудованием. Мультимедийное оборудование представляет собой современные средства воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, персонального компьютера (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), снабженного аудиоколонками для воспроизведения звука; который служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность 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. 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 8 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.cm, доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система Znanium.cm реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВО.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Абдрафикова И.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Успенский Б.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.