

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

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 360817

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, д.н. Мухаметшин Р.З. кафедра геологии нефти и газа имени акад.А.А.Трофимука Институт геологии и нефтегазовых технологий, 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	2	0	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Категории запасов и ресурсов и их назначение.	8	3-4	2	0	2	Устный опрос
3.	Тема 3. Дифференциация запасов и ресурсов нефти и газа.	8	5-6	2	0	3	Тестирование
4.	Тема 4. Сопоставление отечественной Классификации запасов и ресурсов с зарубежными.	8	7-8	2	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	Тестирование
7.	Тема 7. Методы подсчета начальных балансовых и извлекаемых запасов растворенного в нефти газа конденсата и сопутствующих полезных компонентов.	8	13-14	4	0	4	
8.	Тема 8. Методы оценки перспективных ресурсов.	8	15-16	4	0	4	
9.	Тема 9. Методы оценки прогнозных ресурсов нефти и газа.	8	17-18	4	0	4	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			28	0	28	

4.2 Содержание дисциплины

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

лекционное занятие (2 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 (2 часа(ов)):

Обоснование подсчетных параметров Кпор и Кэфф в терригенных коллекторах.

Тема 2. Категории запасов и ресурсов и их назначение.

лекционное занятие (2 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 (2 часа(ов)):

Обоснование подсчетных параметров Кпор и Кэфф в карбонатных коллекторах.

Тема 3. Дифференциация запасов и ресурсов нефти и газа.

лекционное занятие (2 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 (2 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 (4 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.

лекционное занятие (4 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 (4 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 раздельного 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	6	устный опрос
2.	Тема 2. Категории запасов и ресурсов и их назначение.	8	3-4	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Дифференциация запасов и ресурсов нефти и газа.	8	5-6	подготовка к тестированию	8	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
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 тестированию	7	тестирование
	Итого				43	

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.

тестирование , 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 η 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.

тестирование , 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.

Тема 8. Методы оценки перспективных ресурсов.

Тема 9. Методы оценки прогнозных ресурсов нефти и газа.

Тема . Итоговая форма контроля

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 - vniioeng.mcn.ru

Геология нефти и газа - www.geoinform.ru

Научная библиотека МГУ - www.lib.msu.su

Научная библиотека Российского государственного университета нефти и газа им.

И.М.Губкина - www.gubkin.ru

Нефтяное хозяйство - 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.