

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.11 Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

21.05.02 Прикладная геология
(код и наименование специальности)

Геология месторождений нефти и газа
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Горный инженер - геолог

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.11 Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Исполнители:

преподаватель

должность

подпись

Ю.В. Шалкин

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

код наименование

личная подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

М.Ю. Гарицкая

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Шалкин Ю.В., 2024

© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Получение студентами базовых знаний в области подсчета запасов и оценки ресурсов углеводородов, на основе всестороннего геологического изучения и обобщения геолого-промышленной информации о залежах (месторождении) углеводородов для выбора рационального направления дальнейших геологоразведочных работ и проектирования разработки.

Задачи:

- изучение основных понятий в области подсчета запасов и оценки ресурсов нефти и газа;
- изучение классификации запасов и ресурсов нефти и газа;
- изучение взаимосвязи этапов и стадий ГРП с категориями запасов и ресурсов углеводородов;
- изучение методов подсчета запасов и оценки ресурсов нефти и свободного газа на разных стадиях геологоразведочных работ;
 - изучение методов подсчета геологических и извлекаемых запасов растворенного в нефти газа, конденсата, этана, пропана, бутанов и полезных компонентов.
- изучение способов определения основных параметров, входящих в формулы подсчета запасов нефти и газа;
 - изучение основных положений и требований документов, регламентирующих подсчет запасов месторождений, оценку перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов;
 - изучение способов построения основных графических документов обязательных для подсчета запасов углеводородов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Физика, Б1.Д.Б.19 Общая геология, Б1.Д.В.1 Химия нефти и газа*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.20 Проектирование комплекса поисково-разведочных работ*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-14 Способен проводить оценку прогнозных ресурсов и подсчет запасов месторождений полезных ископаемых	ПК*-14-В-1 Разрабатывает текущие и перспективные программы по оценке ресурсов, подсчету и пересчету запасов полезных ископаемых ПК*-14-В-2 Организует работу службы по оценке ресурсов и запасов полезных ископаемых и контроль ее выполнения ПК*-14-В-3 Разработка современных, отвечающих нуждам промышленности методик оценки ресурсов и запасов	Знать: -порядок оформления материалов по подсчету запасов углеводородов; - классификацию запасов и ресурсов нефти и газа и стадийность геологоразведочных работ на нефть и газ; -методы подсчета запасов углеводородов и оценки ресурсов на всех стадиях ГРП; - способы определения подсчетных параметров на разных этапах и стадиях ГРП; - условия перевода запасов (ресурсов) углеводородов из одной категории в другую;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять подсчетные объекты, характеризующиеся разной степенью геологической изученности; - выполнять комплексный анализ (по данным керна, ГИС и ГДИ) результатов определения подсчетных параметров; - определять кондиционные и граничные значения подсчетных параметров по результатам ГИС; - определять подсчетные параметры для подсчета запасов и оценки ресурсов нефти, газа, конденсата и попутных компонентов; - обосновывать категории запасов и ресурсов нефти и газа на нефтегазоносных объектах любой степени геологической изученности и определять границы зон категорий запасов и ресурсов углеводородов; - в зависимости от геолого-промысловой информации обосновывать методы подсчета запасов, обосновывать категории запасов, проводить подсчет запасов и оценку ресурсов нефти и газа; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения основных положений классификации запасов и ресурсов нефти и газа и сопутствующих компонентов; - навыками выбора метода подсчета запасов нефти и газа и метода оценки ресурсов углеводородов; - навыками определения геолого-геофизических подсчетных параметров по данным ГИС и лабораторным исследованиям; - навыками определения геолого-геофизических подсчетных параметров по данным ГИС и лабораторным исследованиям; - навыками выполнения графических построений для определения подсчетных параметров для подсчета запасов (оценки ресурсов) нефти и газа; - навыками подсчета запасов и оценки ресурсов нефти и газа для геологических объектов на разных этапах ГРП и разработки

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	50,25	50,25
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	93,75	93,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	Диф. зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Предмет курса и его связь с другими дисциплинами.	5	2		1	2
2	Основные термины и понятия подсчета запасов	5	2		1	2
3	Классификация запасов и ресурсов. Категории запасов и ресурсов	8	4		2	4
4	Связь этапов и стадий ГРР с категориями запасов и ресурсов	10	4		2	4
5	Объекты подсчета запасов и их выделение. Энергетическая характеристика залежей	10	4		2	4
6	Методы подсчета геологических запасов нефти и газа	9	2		1	6
7	Статистический метод подсчета запасов	7	2		1	4
8	Метод материального баланса	7	2		1	4
9	Объемный метод подсчета запасов	9	2		1	6
10	Определение подсчетных параметров при подсчете геологических запасов нефти и газа объемным методом	9	2		1	6
11	Подсчет геологических запасов растворенного газа, конденсата и полезных компонент	7	2		1	4
12	Подсчет извлекаемых запасов УВ	7	2		1	4
13	Методы оценки ресурсов УВ	7	2		1	4
14	Вопросы охраны недр и окружающей среды при подсчете запасов	3	1		-	2
15	Оформление материалов по подсчету запасов для ГКЗ, защита запасов в ГКЗ и постановка запасов на государственный баланс	5	1		2	2
	Итого:	108	34		18	58
	Всего:	108	34		18	58

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Введение. Предмет курса и его связь с другими дисциплинами.

Цели и задачи подсчета запасов и оценки ресурсов. Исторический экскурс в развитие процедуры подсчета запасов. Связь дисциплины «Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа» с другими дисциплинами.

Раздел № 2. Основные термины и понятия.

Основные и попутные полезные ископаемые и компоненты месторождений нефти и газа. Геологические и извлекаемые запасы. Геологические и извлекаемые ресурсы. Текущие и остаточные запасы. Статическая и динамическая модели залежей нефти и газа как основа подсчета запасов. Источники получения информации для осуществления подсчета запасов УВ.

Раздел № 3. Классификация запасов и ресурсов. Категории запасов и ресурсов.

Основные положения действующей классификации запасов и ресурсов УВ в РФ. История изменений классификации запасов и ресурсов. Зарубежные классификации и категории запасов и ресурсов нефти и газа. Выделение категорий запасов и ресурсов нефти и газа на нефтегазоносных объектах.

Раздел № 4. Связь этапов и стадий ГРП с категориями запасов и ресурсов.

Основные требования к подсчету запасов нефти и газа на разных этапах освоения месторождений. Стадийность геологоразведочных работ (ГРП) на нефть и газ. Нефтегазогеологическое и тектоническое районирование. Классификация скважин, бурящихся на разных стадиях ГРП.

Раздел № 5. Объекты подсчета запасов и их выделение. Энергетическая характеристика залежей.

Выделение объектов подсчета запасов. Залежь, ловушка, месторождение – их классификация. Условия залегания флюидов в залежи. Разница в строении массивной и пластовой залежи. Особенности подсчета запасов нефтяных залежей. Разновидности залежей по сложности геологического строения. Природные режимы нефтяных залежей. Природные режимы газовых залежей. Типы месторождений по фазовому состоянию, по величине запасов и по содержанию конденсата. Понятие о подсчетном плане.

Раздел № 6, 7, 8, 9. Методы подсчета геологических запасов нефти и газа

Подсчет запасов нефти: объемный метод, метод материального баланса и статистический. Подсчет запасов свободного газа: объемный метод, метод по падению пластового давления. Формулы, параметры, единицы измерения и теоретические основы применения разных методов подсчета запасов. Принципиальные отличия методов подсчета запасов. Основные требования к подсчету запасов нефти и газа на разных этапах освоения месторождений (залежей). Принципиальные отличия методов подсчета углеводородов. Применимость методов подсчета углеводородов на разных стадиях разведки и разработки месторождений. Объемный метод подсчета запасов нефти и свободного газа.

Раздел № 10. Определение подсчетных параметров при подсчете геологических запасов нефти и газа объемным методом

Определение границ залежи. Корреляция скважин. Виды и приемы корреляции. Структурные поверхности и дизъюнктивные нарушения. Литологическое замещение и стратиграфическое выклинивание пласта-коллектора. Понятие межфлюидальных контактов, их графическое представление для разных типов залежей. Определение площадей нефтеносности и газоносности. Схемы геометризации сложнопостроенных залежей и определения объемов нефтегазонасыщенных пластов. Геологическая неоднородность подсчетных объектов. Выделение коллекторов в разрезе скважин. Понятие кондиционных пределов свойств пластов-коллекторов. Определение средневзвешенной эффективной нефтенасыщенной толщины. Определение пористости пород-коллекторов по керну и ГИС. Определение насыщенности пород-коллекторов по керну и ГИС. Пластовые воды нефтяных и газовых месторождений. Определение физико-химических свойств и параметров нефти и газа по пластовым и поверхностным пробам. Определение пересчетного коэффициента плотности нефти. Термобарическая характеристика залежей углеводородов. Пластовое давление в залежи. Определение температурной поправки и поправки на отклонение от закона Бойля-Мариотта. Подсчет запасов УВ в сложных геологических условиях. Перевод запасов в более высокие категории.

Раздел № 11. Подсчет геологических запасов растворенного газа, конденсата и полезных компонент

Формула подсчета геологических запасов попутного газа и конденсата. Понятие газовый и конденсатный факторы, как определяются, в каких единицах измеряются. Метод подсчета компонентов, находящихся в газе и нефти в промышленных масштабах. Концентрации компонентов, при которых производится их подсчет. Понятие о потенциальном содержании компонентов.

Раздел № 12. Подсчет извлекаемых запасов УВ

Подсчет извлекаемых запасов нефти, газа и конденсата. Понятие о коэффициенте извлечения нефти (КИН), коэффициенте извлечения газа (КИГ), коэффициенте извлечения конденсата (КИК). Методы оценки КИН. Особенности подсчета извлекаемых запасов свободного газа. Потенциальное содержание конденсата в газе и его потери. Кривые дифференциальной конденсации пластовой смеси.

Раздел № 13. Методы оценки ресурсов УВ

Основные принципы оценки перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа и связанных с ними рисков. Понятия о качественной и количественной оценке ресурсов. Способы оценки перспективных ресурсов, в зависимости от количества и качества исходной информации. Методы оценки прогнозных ресурсов: метод количественных геологических аналогий, метод оценки на усредненную структуру, метод оценки по удельным плотностям запасов.

Раздел № 14. Вопросы охраны недр и окружающей среды при подсчете запасов

Охрана недр. Охрана окружающей среды. Особенности учета вопросов охраны недр и окружающей среды при подсчете запасов УВ.

Раздел № 15. Эксплуатация залежей УВ

Понятие о гидродинамической модели залежей. Гидродинамические методы исследования скважин. Законы фильтрации жидкости и газов в пласте. Продуктивность скважин и залежей. Геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений. Основные системы разработки на естественный и искусственных режимах. Фонд скважин, используемых при разработке месторождения. Геолого-промысловый контроль за разработкой месторождений нефти и газа.

Раздел № 16. Оформление материалов по подсчету запасов для ГКЗ, постановка запасов на государственный баланс

Методические аспекты подсчета запасов на ЭВМ. Пересчет запасов, перевод в более высокие категории запасов. Организация работ по подсчету запасов и оценке ресурсов в России. Понятия «ГКЗ» и «Государственный баланс полезных ископаемых». Обязательный комплекс сведений и документов, используемый при подсчете запасов. Составление отчетных балансов и порядок оформления документов по подсчету запасов. Состояние и перспективы нефтегазовой промышленности России.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1-5	Построение структурной карты по кровле и по подошве продуктивного пласта	2
2	1-5	Построение карт общих эффективных толщин	2
3	1-5	Построение карт эффективных газонасыщенных и нефтенасыщенных толщин	2
4	1-5	Построение профильного геологического разреза	2
5	6-15	Определение площадей газоносности и нефтеносности	1
6	6-15	Определение средневзвешенной газо- и нефтенасыщенной толщины	1
7	6-15	Определение открытой пористости, нефтегазонасыщенности по керну и ГИС	1
8	6-15	Определение плотности нефти и пересчетного коэффициента	1
9	6-15	Определение поправки на отклонение от закона Бойля-Мариотта	1
10	6-15	Определение пластового давления и поправки на температуру	1
11	15	Составление подсчетного плана	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
12	7-8	Подсчета запасов статистическим методом , методом материального баланса	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1) Малиновский И.Н. Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа: учебное пособие/ И.Н. Малиновский. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2008. – 119 с.

5.2 Дополнительная литература

1) Малиновский И.Н. Основы нефтегазопромысловая геологии: учебное пособие/ И.Н. Малиновский, Денцкевич И.А. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – 120 с.

2) Чоловский, И. П. Нефтегазопромысловая геология залежей углеводородов [Текст] : учеб. для студентов вузов / И. П. Чоловский, М. М. Иванова, Ю. И. Брагин . - М. : Изд-во "Нефть и газ" РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2006. - 676 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 664-667. - ISBN 5-7246-0382-9.

3) Савинкова, Л. Д. Основы разработки месторождений нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология / Л. Д. Савинкова, Н. В.Черных; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.37 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 334 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-2032-6. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/61524_20180115.pdf - ISBN 978-5-7410-2032-6.

4) Основы подземной нефтегазогидромеханики [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по программам высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология / Л. Д. Савинкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.41 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 176 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/36097_20170404.pdf - ISBN 978-5-7410-1687-9.

5) Савинкова, Л. Д. Практическое руководство по выполнению лабораторных работ по курсу "Нефтегазопромысловая геология" [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология / Л. Д. Савинкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. геологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 28.6 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1278-9. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8281_20150703.doc - ISBN 978-5-7410-1278-9.

5.3 Периодические издания

Геология нефти и газа
Газовая промышленность
Нефтяное хозяйство
Нефтепромысловое дело
Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений

5.4 Интернет-ресурсы

- «Основы нефтегазового дела» [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе <https://openedu.ru/> - «открытое образование» / Разработчик курса: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический универси-

тет Петра Великого», Мурманский Государственный Технический Университет (МГТУ), режим доступа ;<https://openedu.ru/course/spbstu/BASOIL/>

- <http://www.gubkin.ru> –сайт Российского государственного университета нефти и газа им. И. М. Губкина – базового ВУЗа нефтегазового комплекса России.
- <http://www.geoinform.ru> – журнал «Геология нефти и газа»
- <http://sciencefirsthand.ru> – периодический научно-популярный журнал, учрежденный Сибирским отделением Российской академии наук.
- <http://lithology.ru> –Выложено много электронных книг, учебников и статей, посвященных вопросам литологии.
- <http://www.ngtp.ru/> - Нефтегазовая геология. Теория и практика. Электронное издание ВНИГРИ
- <http://www.neftegaz.ru/> - Интересно о серьезном. Сайт о нефти, газе и современных тенденциях в науке и технологиях
- <http://www.gasonline.ru/> - сайт о нефти, газе, топливе и топливной промышленности.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.