




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 21.04.01

Нефтегазовое дело



Гульков А.Н.

(Ф.И.О. рук. ОП)

2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Нефтегазового дела и нефтехимии

(название кафедры)



Гульков А.Н.

(Ф.И.О. зав. каф.)

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Разработка газогидратных месторождений**

Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Программа магистратуры «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения  
углеводородного сырья»

**Форма подготовки: очная**

Курс «2», семестр- «3»

лекции – «18» час.

практические занятия – «18» час.

лабораторные работы – «18» час.

в том числе с использованием МАО – лекц. «-» практ. «10» лаб. «18» час.

всего часов аудиторной нагрузки - «36» час.

в том числе с использованием МАО – «28» час.

самостоятельная работа – «72» час.

в том числе на подготовку к экзамену – «-» час.

контрольные работы (количество) – «1»

курсовая работа / курсовой проект «-» семестр

зачет - «3» семестр

экзамен - «-» семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, уровня высшего образования (магистратура), введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 18.02.2016 № 12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового дела и нефтехимии 26.06.2018 г., протокол № 16 .

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Гульков А.Н.

Составитель:-

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н. Гульков  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н. Гульков  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«РАЗРАБОТКА ГАЗОГИДРАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ»**

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, магистерская программа «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения углеводородного сырья» и входит в вариативную часть дисциплин по выбору Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ 2.2).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лабораторные работы (18 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля по дисциплине – зачет.

Дисциплина «Разработка газогидратных месторождений» логически и содержательно связана с такими дисциплинами магистерской программы, как «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов», «Инновационные технологии при проведении операций с нефтью, нефтепродуктами и сжиженным газом», «Разработка месторождений в особых природных условиях».

**Цель дисциплины** – формирование у магистрантов системы знаний о современных теориях образования газогидратов, их свойствах и характеристиках; особенностях и технологиях добычи газогидратов; изучение методик выбора и расчета используемого оборудования; овладение навыками разработки мероприятий по предотвращению газогидратных пробок в трубопроводах при транспортировке углеводородного сырья.

#### **Задачи дисциплины:**

- ознакомиться с современными теориями и гипотезами формирования газогидратных месторождений, основными свойствами и характеристиками газогидратов и перспективами их использования в народном хозяйстве;

- изучить наиболее существенные аспекты, касающиеся технологий добычи и транспортировки газогидратов, а также ознакомиться с методиками расчета и выбора используемого при этом оборудования;
- рассмотреть причины образования газогидратных пробок в трубопроводах и различном технологическом оборудовании и ознакомиться с профилактическими мероприятиями по борьбе с этим явлением.

Для успешного изучения дисциплины «Разработка газогидратных месторождений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные при освоении программы бакалавриата:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ПК-4</b> способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знает	Методологию, основные методы математического моделирования и программные средства для реализации задач в области разработки углеводородов
	Умеет	Выявлять и анализировать релевантную информацию, определяющую факторы, влияющие на выбор моделей и программных средств при решении задач по разработке проектов
	Владеет	Навыками моделирования и использования профессиональных программных комплексов при разработке мероприятий в области добычи и использования газогидратов
<b>ПК-8</b> способность использовать автоматизированные системы проектирования	Знает	Основные характеристики и возможности технических средств систем автоматизированного проектирования, назначение и возможности пакетов прикладных программ, используемых при автоматизированном проектировании объектов трубопроводного транспорта.
	Умеет	Выбирать необходимые пакеты прикладных программ для решения задач, возникающих при автоматизированном проектировании объектов трубопроводного транспорта, и решать инженерно-технические задачи, используя возможности ПЭВМ.
	Владеет	Навыками работы с пакетами прикладных программ для решения задач, возникающих при автоматизированном проектировании объектов трубопроводного транспорта.
<b>ПК-9</b> способность разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации	Знает	Этапы разработки, структуру, содержание и основные требования к технической документации
	Умеет	Определять, отбирать и использовать информацию, необходимую для разработки технического задания для проектирования различных объектов и процессов, связанных с разработкой месторождений

процессов	Владеет	Методами разработки технического задания в соответствии с требованиями, изложенными в нормативных документах по добыче и использованию газогидратов
<b>ПК-19</b> способность управлять сложными технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности и многокритериальности	Знает	Современные методы и технологии при разработке месторождений в особых природных условиях, в том числе газогидратных
	Умеет	Анализировать информацию для принятия решений в условиях неопределенности с использованием современных технологий
	Владеет	Навыками работы с современными технологическими комплексами для решения различных прикладных задач в области добычи и транспортировки углеводородного сырья
<b>ПК-22</b> способность применять инновационные методы для решения производственных задач	Знает	Основные направления инновационных разработок в области добычи и транспорта углеводородного сырья
	Умеет	Оценить наиболее прогрессивные методики разработки месторождений, эксплуатации и технологии обслуживания оборудования с позиций возможности внедрения их на производственных объектах нефтегазового комплекса
	Владеет	Навыками разработки и проведения мероприятий по внедрению инновационных методов предотвращения газогидратных пробок на объектах трубопроводного транспорта с целью повышения эффективности его эксплуатации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Разработка газогидратных месторождений» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: анализ конкретных ситуаций; семинар - круглый стол, дискуссия.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

(- / 9 часов)

Тема 1. Общие сведения о нефтегазовых месторождениях. Типовые схемы (- / 2 часа)

Тема 2. Современные системы, методы и оборудование добычи нефти, газа и газогидратов. (- / 2 часа)

Тема 3. Поиск и разведка газогидратных месторождений (- / 2 часа)

Тема 4. Оценка современных теоретических основ газогидратных образований (- / 3 часа)

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 / 20 часов)**

Темы практических работ

**Занятие 1. Цель занятия – ознакомление с газогидратом – как источником природного газа и полезным ископаемым. (2 / 2 часа)**

**1 тема: Географо – генетическая классификация газогидратных залежей. (2 часа)**

1. Анализ сейсморазведочные данные
2. Рассмотрение гидрата – как потенциальное полезное ископаемое
3. Изучение структуры и состава газовых гидратов
4. Нетрадиционные источники природного газа
5. Изучение фильтрации флюидов в формировании скоплений газовых гидратов
6. Характеристика основных классов залежей

**Занятие 2. Цель занятия – изучение субаквальных и континентальных газогидратных залежей. (2 / 2 часа)**

**2 тема: Субаквальные газогидратные залежи. Континентальные “стабильные” газогидратные залежи. Континентальные “метастабильные” газогидратные залежи. (2 часа)**

1. Рассмотрение первого вида субаквальных газогидратных залежей – субаквально – генетические залежи
2. Рассмотрение второго вида субаквальных газогидратных залежей – субаквально – катагенные залежи

3. Рассмотрение первого вида гидратных залежей в недрах материков – континентально – биохимические залежи
4. Рассмотрение второго вида гидратных залежей в недрах материков – континентально – катагенные залежи
5. Изучение механизма образования метастабильных газогидратов в природе.

**Занятие 3. Цель занятия – рассмотрение методов и выбор соответствующего оборудования для разработки газогидратных месторождений. (2 / 2 часа)**

**3 тема: Анализ возможных технологий разработки газогидратных залежей. (2 часа)**

1. Схематическое представление методов добычи газа из гидратов
2. Метод понижения давления, используемый для вызова притока газа из газогидратного пласта
3. Метод теплового воздействия на газогидратную залежь: через подошву пласта, через забой скважины
4. Рассмотрение схемы разработки месторождений
5. Изучение нетрадиционной технологии добычи трудно извлекаемых нефтей
6. Физическая модель термической технологии разработки газогидратной залежи

**Занятие 4. Цель занятия – рассмотрение особенностей разработки Мессояхского газогидратного месторождения. (2 / 2 часа)**

**4 тема: Научные основы разработки Мессояхского газогидратного месторождения. (2 часа)**

1. Рассмотрение структуры месторождения
2. Изучение изменения пластовой температуры и равновесной температуры гидратообразования с глубиной
3. Строение Мессояхского газогидратного месторождения



4. Динамика основных показателей разработки Мессояхского месторождения
5. Технология разработки газогидратных месторождений с использованием двухустьевых скважин
6. Технология разработки газогидратных месторождений с использованием жидких радиоактивных отходов
7. Технология разработки газогидратных месторождений с использованием гидротермальных вод
8. Технология разработки газогидратных месторождений с использованием гидродинамического разрыва пласта

**Занятие 5. Цель занятия – научиться задавать данные для построения математической модели. Изучить автоматизированные программы для построения моделей (2 / 2 часа)**

**5 тема: Моделирование добычи газа из гидратов методами понижения давления, нагрева гидратосодержащих пород и комбинированным методом. (2 / 2 часа)**

1. Изучение закона сохранения массы энергии для газа и воды
2. Расчет энергетических затрат для теплового и комбинированного методов (через дебит)
3. Анализ полученных результатов
4. Построение модели добычи газа по полученным данным

**Занятие 6. Цель занятия – научиться рассчитывать показатели разрушения газового гидрата. (2 / 2 часа)**

**6 тема: Исследование разрушения газогидрата путем повышения температуры, либо воздействия на пласт химическими реагентами. (2 час.)**

Расчет показателей разрушения газогидрата.

**Занятие 7. Цель занятия – научиться анализировать и выбирать системы размещения скважин. (2 / 2 часа)**

**7 тема: Выбор системы размещения эксплуатационных скважин (2 / 2 час.)**

**Занятие 8. Цель занятия – изучить газоносную зону пласта и научиться составлять уравнения материального баланса для нее. (2 / 2 часа)**

**8 тема: Рассмотрение балансового состояния для газогидратной залежи. Составление материального баланса для газоносной зоны пласта (2 / 3 час.)**

**Занятие 9. Цель занятия – изучить методику по определению запасов газа в коллекторе; научиться рассчитывать долю извлекаемых запасов газа. (2 / 3 часа)**

**9 тема: Исследовать методику определения запасов газа. Произвести расчет извлекаемых запасов газа. (2 / 2 часа)**

### **Лабораторные занятия (18 / 10 часов)**

**Задание 1. Научиться образовывать газогидратные суспензии.**

**Исследование кинетических факторов. (4 / 2 часа)**

**Занятие 1-2. Проведение опытных и численных экспериментов в лаборатории «Нефть и Газ». (4 / 2 часа)**

На экспериментальной установке по изучению гидратов, провести лабораторные исследования по образованию газогидратных суспензий, исследование кинетических факторов.

**Задание 2. Изучить и исследовать транспортных свойств газогидратных суспензий. (4 / 2 часа)**

**Занятие 3-4. Проведение опытных и численных экспериментов в лаборатории «Нефть и Газ». (4 / 2 часа)**

На экспериментальной установке по изучению гидратов, провести лабораторные исследования транспортных свойств газогидратных суспензий.

**Задание 3.**

**Занятие 5-6. Проведение опытных и численных экспериментов в лаборатории «Нефть и Газ». (4 / 2 часа)**

На экспериментальной установке по изучению гидратов, провести лабораторные исследования физических свойств стабильных и газонасыщенных нефтей, пластовых флюидов, газоконденсатов.

**Задание 4. Научиться образовывать газовые гидраты. (4 / 2 часа)**

**Занятие 7-8. Проведение опытных и численных экспериментов в лаборатории «Нефть и Газ». (4 / 2 часа)**

На экспериментальной установке по изучению гидратов, провести лабораторные исследования по образованию гидратов, исследование методов воздействия на кинетику процессов.

**Задание 5. Подготовка готовых отчетов по выполненным лабораторным работам. (2 / 2 часа)**

**Занятие 9. Защита отчетов по проведенным лабораторным работам (2 / 2 часа)**

Подготовка студентами отчетов по выполненным лабораторным работам.

### **Интерактивное обучение**

Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучающихся, опоре на групповой опыт и обязательной обратной связи. Преподаватель на таком занятии выполняет роль помощника в работе студентов. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Участники активно вступают в коммуникацию друг с другом, совместно решают поставленные задачи, преодолевают конфликты, находят общие точки соприкосновения, идут на компромиссы.

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у студентов интереса к обучению;
- эффективное усвоение учебного материала;

- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- обучение работе в команде: проявление толерантности к различным точкам зрения, уважение прав каждого на свободу слова;
- формирование у обучающихся собственного мнения, опирающегося на определенные факты;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

Организация интерактивных занятий ведется преподавателем заблаговременно, отбираются задания и вопросы для обсуждения в группах, на основании практических работ.

После каждой изученной и рассмотренной темы на практических занятиях, студенты приступают к интерактивному изучению данных тем: анализируют конкретные ситуации, дискуссияруют, участвуют в деловых и ролевых играх.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Разработка газогидратных месторождений» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины по практическим занятиям	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Темы 1-3	ПК-4	Знает	УО-3 (доклад)	Вопросы к зачету №№ 1-8	
			Умеет			
			Владеет			
		ПК-19	Знает			УО-3 (доклад).
			Умеет			
			Владеет			
2	Темы 4-5	ПК-8	Знает	УО-3 (доклад).	Вопросы к зачету №№ 9-15	
			Умеет			
			Владеет			
		ПК-9	Знает	УО-3 (доклад).		
			Умеет			
			Владеет			
3	Темы 6-8	ПК-22	Знает	УО-3 (доклад).	Вопросы к зачету №№ 16-23	
			Умеет			
			Владеет			
		ПК-4	Знает			
			Умеет			
			Владеет			
4	Тема 1-9	ПК-22	Знает	ПР-2 (контрольная работа)	Вопросы к контрольной работе №№ 1-32	

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины по лабораторным занятиям	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Занятие 1-2	ПК-4	Знает	Защита лабораторной работы	Вопросы к зачету №№ 1-5
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-19	Знает	Защита лабораторной работы	
			Умеет		
			Владеет		
2	Занятие 3-4	ПК-8	Знает	Защита лабораторной работы	Вопросы к зачету №№ 6-11,
			Умеет		

			Владеет	Защита лабораторной работы	
		ПК-9	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
3	Занятие 5-6	ПК-22	Знает	Защита лабораторной работы	Вопросы к зачету №№ 12-17
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-4	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
4	Занятие 7-8	ПК-22	Знает	Защита лабораторной работы	Вопросы к зачету №№ 18-23

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Галкин В.И., Кочнева О.Е. Разработка месторождений в особых природных условиях / Учебно-метод. пособие. – Пермь: Изд-во ПГТУ, **2011**. – 113 с. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru/docview/docs/1028.pdf>
2. Говорушко С.М. Экологические последствия добычи, транспортировки и переработки ископаемого топлива. - М.: НИЦ ИНФРА-М, **2015**. - 208 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-103369-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/517112>  
 Год 2011. Физическое описание с. 60-63. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665803&theme=FEFU>

3. Обжиров А. И., Е. В. Коровицкая Потoki метана в атмосферу полей газогидратов в Охотском море / Год **2009**. Физическое описание с. 89-92. Источник статьи материалы ..., 9-11 апреля 2009 г., Владивосток. Ресурс доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:798307&theme=FEFU>
4. Пиковский Ю.И., Исмаилов Н.М., Дорохова М.Ф. Основы нефтегазовой геоэкологии: Учебное пособие/ - М.: НИЦ ИНФРА-М, **2015**. - 400 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=471465>
5. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, **2012**, №1 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, №1, 2012 Ресурс доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=426779>
6. Ушаков В. Я. Чубик П. С. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК. Изд-во Томского политех. Университета ПРИКЛАДНЫЕ НАУКИ. ТЕХНИК. Учебное пособие. Уровень образования: Магистратура. Год **2015**. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=357988>

### Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Воробьев А.Е., Малюков В.П. Газовые гидраты. Технологии воздействия на нетрадиционные углеводороды. Москва, Российский университет дружбы народов, 2008
2. Мстиславская Л.П., Филиппов В.П. Геология, поиски и разведка нефти и газа / М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. - 200 с.
3. Надараиа К. В. Технологические возможности извлечения газа из природных газогидратов / Источник статьи материалы конференции ...: Международная политика и право. Общие вопросы: год 2009. Физическое описание с. 66-67. Ресурс доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:549895&theme=FEFU>
4. Чернова О.С. Основы геологии нефти и газа / Учебное пособие Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 372 с

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение дисциплины «Разработка газогидратных месторождений» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (практические и лабораторные работы) и самостоятельной работы студентов.

Практические занятия предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий ( контрольная работа, опрос).

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к практическим и лабораторным занятиям, т.к. они являются важной формой организации учебного процесса, поскольку:

- систематизирует учебный материал;
- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к практическим занятиям работа:

- внимательно прочитайте теоретический материал относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее во время текущих консультаций преподавателя.

Подготовка к лабораторным занятиям заключается в следующем:

- узнайте тему предстоящей лабораторной работы (по – информации преподавателя);
- внимательно прочитайте теоретический материал относящихся к данному лабораторному занятию;



- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- составьте готовые отчеты по пройденным лабораторным работам.

Для успешного освоения дисциплины «Разработка газогидратных месторождений» рекомендуется рационально планировать и организовывать время, отведенное для самостоятельной работы.

К вопросам, требующим особого внимания студента, определяющих связь между разрабатываемой темой магистерской диссертации и изучаемой дисциплиной, необходимо подойти с особым вниманием, детально проработать аспекты проблемы, при необходимости получить консультацию преподавателя.

Для подготовки к зачету необходимо систематизировать изученный материал, в зависимости от акцентов и особенностей профильной подготовки.

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины: изучение пройденного и разобранного практического и лабораторного материала, выполнение отчетов по практическим и лабораторным занятиям, подготовка к итоговой контрольной работе.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения:

- практических занятий – необходимы аудитории, оснащенные современным оборудованием (мультипроекторы, компьютеры и т.п.);
- лабораторных работ – оснащенные современным оборудованием и приборами, установками лаборатории.

Материально-техническое обеспечение дисциплины производится с помощью компьютеров, проектора и наглядных пособий, необходимых для осуществления образовательного процесса, а так же учебно – исследовательской установки и лабораторного оборудования (автоклав

GHA, Vinci Technologies, France; комплекс Fluid Eval, Vinci Technologies, France; газбустер Vinci Technologies, France; вакуумный насос Vinci Technologies, France; поршневой насос Vinci Technologies, France; пробоотборный цилиндр Vinci Technologies, France; газометр Vinci Technologies, France; компрессор мобильный; весы ультраточные SHIMADZU AUW220D).

Для самостоятельной учебной работы студентов: внеаудиторная работа обучающихся должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение. Реализация основных образовательных программ обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин основной образовательной программы.

Во время самостоятельной подготовки в университете, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Разработка газогидратных месторождений»

**Направление подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело»**

Магистерская программа «Инновационные технологии в системах  
транспорта и хранения углеводородного сырья»

**Форма подготовки: очная/очно-заочная**

**Владивосток**

**2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1.09-15.09	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №1,2	10 часов	проверка практических и лабораторных работ
2	16.09-30.09	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №3	10 часов	проверка практических и лабораторных работ
3	1.10-15.10	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №4	10 часов	проверка практических и лабораторных работ
4	16.10-31.10	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №5	10 часов	проверка практической работы
5	1.11-15.11	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №6,7	10 часов	проверка практических и лабораторных работ

6	16.11-30.11	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №8	10 часов	проверка практических и лабораторных работ
7	1.12-15.12	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №9	10 часов	проверка практических и лабораторных работ
8	18.12 -25.12	подготовка к написанию контрольной работы	15 часов	проверка контрольной работы

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа студентов является важным этапом и элементом освоения дисциплины. В рамках СРС основное внимание уделяется изучению литературы, электронных изданий, работы с библиотечными и поисковыми системами.

### **Методические указания к выполнению видов самостоятельной работы**

Вид самостоятельной работы студента: Изучение основной и дополнительной литературы:

Цель: Самостоятельно ознакомиться с рядом разделов дисциплины, овладеть навыками теоретических исследований;

Основные требования: Студент демонстрирует умение самостоятельно проводить анализ и исследование по заданной тематике вопросов; проводить расчеты согласно известным методикам и алгоритмам.

Практические задания выполняются на основании подготовки студентами докладов по выданным темам.

Студент обязан освоить все темы, предусмотренные учебно-тематическим планом дисциплины. Отдельные темы и вопросы обучения выносятся на самостоятельное изучение. Студент изучает рекомендованную литературу и кратко конспектирует материал, а наиболее сложные вопросы, требующие разъяснения, уточняет во время консультаций.

Критерии оценки: Студент демонстрирует свободное владение специальными терминами, нормативной, справочной литературой, данными; на вопросы даны исчерпывающие ответы, показано владение информацией по дисциплине.

Вид самостоятельной работы студента: Подготовка к написанию контрольной работы.

Цель: Самостоятельно ознакомиться с рядом разделов дисциплины, углубить и усовершенствовать знания и умения, овладеть навыками теоретических и прикладных исследований.

Основные требования: Показать навыки работы с дополнительной, нормативной, справочной литературой.

Критерии оценки: В контрольной работе продемонстрировано владение специальными терминами, литературой, а также навыками, приобретенными на практических, лабораторных и самостоятельной работах.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Разработка газогидратных месторождений»

**Направление подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело»**

Магистерская программа «Инновационные технологии в системах  
транспорта и хранения углеводородного сырья»

**Форма подготовки: очная/очно-заочная**

**Владивосток**

**2017**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p style="text-align: center;">ПК-4</p> <p style="text-align: center;">способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов</p>	Знает	Методологию, основные методы математического моделирования и программные средства для реализации задач в области разработки газогидратов
	Умеет	Выявлять и анализировать информацию, определяющие факторы, влияющие на выбор моделей и программных средств при решении задач по разработке проектов
	Владеет	Навыками моделирования и использования профессиональных программных комплексов при разработке мероприятий в области добычи и использования газогидратов
<p style="text-align: center;">ПК-8</p> <p style="text-align: center;">способность использовать автоматизированные системы проектирования</p>	Знает	Основные характеристики и возможности технических средств систем автоматизированного проектирования, назначение и возможности пакетов прикладных программ, используемых при автоматизированном проектировании объектов трубопроводного транспорта.
	Умеет	Выбирать необходимые пакеты прикладных программ для решения задач, возникающих при автоматизированном проектировании объектов, и решать инженерно-технические задачи, используя возможности ПЭВМ.
	Владеет	Навыками работы с пакетами прикладных программ для решения задач, возникающих при автоматизированном проектировании объектов трубопроводного транспорта.
<p style="text-align: center;">ПК-9</p> <p style="text-align: center;">способность разрабатывать технические задания на</p>	Знает	Этапы разработки, структуру, содержание и основные требования к технической документации
	Умеет	Определять, отбирать и использовать



проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов		информацию, необходимую для разработки технического задания для проектирования различных объектов и процессов, связанных с разработкой месторождений
	Владеет	Методами разработки технического задания в соответствии с требованиями, изложенными в нормативных документах по добыче и использованию газогидратов
ПК-19 способность управлять сложными технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности и многокритериальности	Знает	Современные методы и технологии при разработке газогидратных месторождений
	Умеет	Анализировать информацию для принятия решений в условиях неопределенности с использованием современных технологий
	Владеет	Навыками работы с современными технологическими комплексами для решения различных прикладных задач в области газогидратов
ПК-22 способностью применять инновационные методы для решения производственных задач	Знает	Основные направления инновационных разработок в области добычи газогидратов
	Умеет	Оценить наиболее прогрессивные методики разработки месторождений, эксплуатации и технологии обслуживания оборудования с позиций возможности внедрения их на производственных объектах нефтегазового комплекса
	Владеет	Навыками разработки и проведения мероприятий по внедрению инновационных методов предотвращения газогидратных пробок на объектах трубопроводного транспорта с целью повышения эффективности его эксплуатации

## Коды и этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины по практическим занятиям	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Темы 1-3	ПК-4	Знает	УО-3 (доклад)	Вопросы к зачету №№ 1-8
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-19	Знает	УО-3 (доклад).	
			Умеет		
			Владеет		
2	Темы 4-5	ПК-8	Знает	УО-3 (доклад).	Вопросы к зачету №№ 9-15
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-9	Знает	УО-3 (доклад).	
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 6-8	ПК-22	Знает	УО-3 (доклад).	Вопросы к зачету №№ 16-23
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-4	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
4	Тема 1-9	ОК-22	Знает	ПР-2 (контрольная работа)	Вопросы к контрольной работе №№ 1-32

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины по лабораторным занятиям	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Занятие 1-2	ПК-4	Знает	Защита лабораторной работы	Вопросы к зачету №№ 1-5
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-19	Знает	Защита лабораторной работы	
			Умеет		
			Владеет		
2	Занятие 3-4	ПК-8	Знает	Защита лабораторной работы	Вопросы к зачету №№ 6-11,
			Умеет		

			Владеет	Защита лабораторной работы	
		ПК-9	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
3	Занятие 5-6	ПК-22	Знает	Защита лабораторной работы	Вопросы к зачету №№ 12-17
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-4	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
4	Занятие 7-8	ОК-22	Знает	Защита лабораторной работы	Вопросы к зачету №№ 18-23

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Разработка газогидратных месторождений»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК-4 способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	знает (пороговый уровень)	Методологию, основные методы математического моделирования и программные средства для реализации задач в области разработки газогидратов	Знание о современных технологических процессах; понимание роли экспериментальных исследований технологических процессов и технических устройств в области разработки газогидратных месторождений	Способность представлять результаты в основных программных комплексах моделирования разработки газогидратных месторождений, прогнозировать показатели технологических процессов разработки с помощью гидродинамического моделирования
	умеет (продвинутый)	Выявлять и анализировать информацию, определяющие факторы, влияющие на выбор моделей и	Умение выполнять с помощью прикладных программных продуктов расчеты по	Способность выполнять прогноз параметров различных технологических процессов, составлять и решать математические уравнения для

		программных средств при решении задач по разработке математических моделей	проектированию разработки месторождений	проектирования месторождений
	владеет (высокий)	Навыками моделирования и использования профессиональных программных комплексов при разработке мероприятий в области добычи и использования газогидратов	Владение способностью самостоятельно составлять в соответствии с установленным и требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы	Способность в составлении проектной, технологической и рабочей документации
ПК-8 способность использовать автоматизированные системы проектирования	знает (пороговый уровень)	Основные характеристики и возможности технических средств систем автоматизированного проектирования, назначение и возможности пакетов прикладных программ, используемых при автоматизированном проектировании объектов трубопроводного транспорта.	Знание автоматизации оформления документации; информационная поддержка и автоматизации процесса; использования технологий параллельного проектирования	Способность проанализировать текущие техническое задание на проектирование; использовать профессиональные программные комплексы в области проектирования технологических процессов и объектов; способность разрабатывать технические задания на разработку технической документации
	умеет (продвинутый)	Выбирать необходимые пакеты прикладных программ для	Умение самостоятельно осваивать новые разделы проектирования	Способность формулировать технические задания на разработку проектов; Способность провести

		решения задач, возникающих при автоматизированном проектировании объектов, и решать инженерно-технические задачи, используя возможности ПЭВМ.	я, используя достигнутый уровень знаний; применения методов вариантного проектирования и оптимизации.	патентный поиск; Способность выполнять функции проектирования, представлять организационно-техническую систему
	владеет (высокий)	Навыками работы с пакетами прикладных программ для решения задач, возникающих при автоматизированном проектировании объектов трубопроводного транспорта.	Владение схемами процесса и проектными процедурами в системе автоматизированного проектирования	Способность владения степенью автоматизации конкретных проектных операций и процедур; Способность структурировать технологические процессы в области разработки; Способность работать с техническим обеспечением
ПК-9 способность разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки,	знает (пороговый уровень)	Этапы разработки, структуру, содержание и основные требования к технической документации	Знание системы организации и управления процессом технологической подготовки производства	Способность самостоятельно дать характеристику и оценку технологического оборудования; Способность предложить мероприятия по подготовке производства
	умеет (продвинутый)	Определять, отбирать и использовать информацию, необходимую для разработки технического	Умение проводить расчеты технологического оборудования, производствен	Способность провести автоматизированный процесс в формировании базовых и установочных поверхностей собираемых в

<p>средств автоматизации процессов</p>		<p>задания для проектирования различных объектов и процессов, связанных с разработкой месторождений</p>	<p>ных площадей</p>	<p>установке (приспособлении) деталей; способность рассчитывать, подбирать, проектировать и оформлять техническое оборудование; способность в понимании разрабатывания и изготовления нестандартного оборудования различных видов сложности</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Методами разработки технического задания в соответствии с требованиями, изложенными в нормативных документах по добыче и использованию газогидратов</p>	<p>Владение способностью анализировать исходные данные, разработки технологически операций, оформления технологически процессов.</p>	<p>Способность анализировать исходные данные в соответствии с технологическими условиями; способность в чтении технологических чертежей; способность разрабатывать технические задания на разработку технической документации;</p>
<p>ПК-19 способность управлять сложными технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Современные методы и технологии при разработке газогидратных месторождений</p>	<p>Знания основных критерий, используемых в процессе принятия решений в условиях неопределенности, специфике научных разработок в</p>	<p>Способность в понимании методологии в принятии решения в условиях риска и неопределенности; Способность точно и систематизировано использовать отраслевую терминологию</p>

т.д.), принимать решения в условиях неопределенности и многокритериальности			области разработки газогидратных месторождений и нефтегазового комплекса	
	умеет (продвинутый)	Анализировать информацию для принятия решений в условиях неопределенности и с использованием современных технологий	Умение работать с автоматизированными системами, применять известные методы управления	Способность определить принадлежность факторов внешней к внутренней среды к организации управления; способность в построении «матрицы решений» в процессе обоснования неопределенных решений
	владеет (высокий)	Навыками работы с современными технологическими комплексами для решения различных прикладных задач в области газогидратов	Владение методами оформления документации, связанной с внедрением и использованием новых технологических комплексов в области нефти и газа, а в частности разработке месторождений	Полноценное владение навыками по оформлению документации; использование полученных знаний при решении конкретных инженерных задач, позволяющих управлять сложными технологическими комплексами
ПК-22 способностью применять инновационные	знает (пороговый уровень)	Основные направления инновационных разработок в области добычи газогидратов	Знания о технологических процессах, оборудовании в разработке газогидратных месторождений нефтегазовой отрасли, нуждающихся	Способность представить сведения о перспективных и инновационных направлениях разработки газогидратных месторождений, о совершенствовании техники и технологий в

методы для решения производственных задач			в инновациях	области разработки месторождений
	умеет (продвинутый)	Оценить наиболее прогрессивные методики разработки месторождений, эксплуатации и технологии обслуживания оборудования с позиций возможности внедрения их на производственных объектах нефтегазового комплекса	Умение провести анализ технологий и технологического оборудования с позиции их совершенства и инноваций	Способность исследовать инновационные технологии разработки газогидратных месторождений; способность анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования; способность грамотно подбирать технологии с целью повышения эффективности разработки газогидратных месторождений; способность грамотно обосновать наиболее эффективную передовую технологию разработки газогидратных месторождений
	Владеет (высокий)	Навыками разработки и проведения мероприятий по внедрению инновационных методов предотвращения газогидратных пробок на объектах трубопроводного транспорта с целью повышения эффективности	Владение методиками и методами решения возникающих проблем и задач в области разработки газогидратных месторождений	Способность предложить мероприятия по устранению возникающих проблем; Способность исследовать методики по решению проблем при разработке газогидратных месторождений



		его эксплуатации		
--	--	---------------------	--	--

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Разработка газогидратных месторождений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебного плана формой аттестации является зачет.

Критерии оценки - выполнены все практические и лабораторные работы, написана итоговая контрольная работа.

«Зачтено» - если сданы своевременно практические и лабораторные работы, а ответ на контрольной работе показал владение терминологическим аппаратом и умение объяснять сущность явлений, процессов разработки месторождений; даны аргументированные ответы и приведены примеры в изучаемой области.

«Незачтено» - не сданы своевременно все практические и лабораторные работы, а ответ на контрольной работе не отобразил полное знание основных актуальных процессов, технологий и нюансов в разработке газогидратных месторождений, неумением давать аргументированные ответы, которые отличаются неглубоким раскрытием темы.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Разработка газогидратных месторождений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Разработка газогидратных месторождений» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практической, лабораторных и контрольной работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на практических и лабораторных занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) (результаты проверки практических и лабораторных работ);
- степень усвоения теоретических знаний (результаты контрольной работы, письменная форма);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (результаты проверки, практических, лабораторных, самостоятельной и контрольной работ);

Критерии оценки (письменный ответ)

«Зачтено» - если ответ показывает знание программного материала, структуры вопроса. Студент демонстрирует логическое владение научным языком и терминологией. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой.

«Незачтено» - поверхностные и отрывочные знания важнейших разделов программы и содержания дисциплины; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; отсутствие логической связи в ответе.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### *Типовые вопросы для подготовки к зачету*

1. Что такое газовые гидраты? Их свойства.
2. Географо-генетическая классификация газогидратных залежей.  
Образование гидратов.
3. Геология месторождений природных газогидратов.
4. Факторы, влияющие на равновесные условия гидратообразования в пористых средах.

5. Техногенные и природные газогидраты.
6. Условия стабильности газогидратов.
7. Как изменяются температура и давление с глубиной?
8. Нижний пласт при разработке газогидратных месторождений (свободный газ, свободная вода, отсутствие нижнего слоя).
9. Технологии обнаружения газогидратных месторождений.
10. Технологии добычи метана из газогидратов.
11. Метод теплового воздействия на газогидратную залежь.
12. Преимущество и ограничение технологии обнаружения газогидратных месторождений.
13. Методика расчета показателей эксплуатации газогидратных залежей.
14. Технология нагревания.
15. Субаквальные газогидратные залежи.
16. Введение ингибиторов.
17. Метод понижения давления, используемый для вывоза притока газа из гидратного пласта.
18. Стадии развития технологий добычи метана из газогидратов.
19. Газогидраты в России.
20. Стоимость разработки месторождений газогидратов.
21. Экологические риски.
22. Почему метан не может находиться в жидком состоянии в недрах земной коры?
23. Имеют ли газовые гидраты промышленное значение, если из 1 м<sup>3</sup> газового гидрата можно получить 200 м<sup>3</sup> метана?

*Типовые вопросы для подготовки к контрольной работе*

*1 вариант*

1. Свойства газовых гидратов.
2. Классификация газогидратов.
3. Термобарические условия образования газовых гидратов.

4. Методы разработки газогидратных месторождений.
5. Каковы достоинства разработки месторождений в реальном времени?
6. Как изменяются температура и давление с глубиной?
7. Какую плотность имеет нефть, газ?
8. Достоинства и недостатки существующих методов разработки газогидратных месторождений.
9. Почему метан не может находиться в жидком состоянии в недрах земной коры?
  10. Что представляет собой конденсат?
  11. Проблемы и перспективы, связанные с природными газогидратами.
  12. Перспективы применения в промышленности газогидратных технологий.
  13. Комплексный анализ нефтегазовой системы.
  14. Электромагнитная разведка.
  15. Разгерметизация – как более перспективная сегодня технология разработки газогидратных месторождений.
  16. Преимущества и недостатки разгерметизации.

## *2 вариант*

17. Что представляют из себя газогидраты?
18. Газогидратные месторождения - как новый источник ископаемого топлива.
19. Какое влияние оказывает трещиноватость на фильтрационные и емкостные свойства пород-коллекторов?
20. Факторы, влияющие на условия образования газовых гидратов.
21. Залежи газогидратов. Их расположение.
22. Экологическая обстановка при разработке газогидратных месторождений.
23. Как выполняется разрушение газогидрата, чтобы получить метан?
24. Чем так известно Мессояхское месторождение?

25. Насколько экономически выгодна добыча метана из соединений газогидратов?
26. Откуда берутся газогидраты в море?
27. Применение газовых гидратов.
28. Технологии обнаружения газогидратных месторождений
29. Сейсмическое зондирование
30. Геофизические измерения.
31. Технология нагревания: с помощью впрыскивания теплоносителя; метод циркуляции горячей воды; метод разложения газовых гидратов с использованием пара или другого нагретого газа или жидкости; прямое нагревание с использованием электричества.
32. Введение ингибитора - как способ нарушения фазового равновесия газогидрата.

#### *Темы практических занятий*

- 1 тема:** Географо – генетическая классификация газогидратных залежей.
- 2 тема:** Субаквальные газогидратные залежи. Континентальные “стабильные” газогидратные залежи. Континентальные “метастабильные” газогидратные залежи.
- 3 тема:** Анализ возможных технологий разработки газогидратных залежей.
- 4 тема:** Научные основы разработки Мессояхского газогидратного месторождения.
- 5 тема:** Моделирование добычи газа из гидратов методами понижения давления, нагрева гидратосодержащих пород и комбинированным методом.
- 6 тема:** Исследование разрушения газогидрата путем повышения температуры, либо воздействия на пласт химическими реагентами.
- 7 тема: Выбор системы размещения эксплуатационных скважин**
- 8 тема:** Рассмотрение балансового состояния для газогидратной залежи. Составление материального баланса для газоносной зоны пласта.

**9 тема:** Исследовать методику определения запасов газа. Произвести расчет извлекаемых запасов газа.

### Критерии выставления оценки аспиранту на экзамене по дисциплине

№ п/п	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
1	2	3
1	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
2	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
4	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Текущая аттестация.

Текущая аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме

контрольных мероприятий (посещения занятия, выступления с докладом, участие в дискуссиях, устного опроса, выполнения контрольных заданий) по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Критерии оценки (устного доклада, сообщения, в том числе выполненных в форме презентаций)**

№ п/п	Количес тво баллов	Критерий оценки
1	2	3
1	100-86 баллов	Выставляется, если обучающийся выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно
2	85-76 баллов	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две

		ошибки в оформлении работы
3	75-61 балл	Обучающийся проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы
4	60-50 баллов	Если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без собственных комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### Критерии оценки презентации доклада

№ п/п	Количество баллов (оценка)	Критерии оценки			
		Раскрытие проблемы	Представление	Оформление	Ответы на вопросы
1	2	3	4	5	6
1	86-100 баллов (отлично)	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений
2	76-85 баллов (хорошо)	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Ответы на вопросы полные и/или частично полные
3	61-75 баллов (удовлетворительно)	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Представляемая информация не систематизирована и/или непоследовательна. использовано 1-2	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой	Только ответы на элементарные вопросы



			профессиональн ых термина	информации	
4	50-60 баллов (неудовлетвор ительно)	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональн ые термины	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представлем ой информации	Нет ответов на вопросы