



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

21.04.01 «Нефтегазовое дело»

 Гульков А.Н.

(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

«30» января 2021г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Департамента нефтегазовых технологий

 – Никитина А.В.

(подпись) (Ф.И.О.)

«30» января 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Разработка газогидратных месторождений

**Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»**

Магистерская программа «Инновационные технологии в нефтегазовом комплексе»

**Форма подготовки: очная**

Курс 2, семестр 3

Лекции – нет

Лабораторные работы – 18 час.

Практические занятия – 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. - \_\_\_/пр.- 10 час./лаб.- 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 28 час.

Самостоятельная работа – 72 час.

Всего часов аудиторной нагрузки – 36 час.

Курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрены

Контрольные работы (количество) 1

Зачет – 3 семестр

Экзамен – не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2018 г. № 97.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента нефтегазовых технологий протокол № 4 от «30» января 2021 г.

Директор департамента НГТиНХ Никитина А.В.

Составитель (ли): д.т.н., профессор Гульков А.Н.

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

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

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

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

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

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

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

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Цель:** формирование у магистрантов системы знаний о современных теориях образования газогидратов, их свойствах и характеристиках; особенностях и технологиях добычи газогидратов; рассмотреть освоение и разработки месторождений; изучение геологических свойств пород для разработки газогидратных месторождений; исследование особенностей разложения газогидратов; изучение химических и физических свойств, методик выбора и расчета используемого оборудования; овладение навыками разработки мероприятий по предотвращению газогидратных пробок в трубопроводах при транспортировке углеводородного сырья.

### **Задачи:**

- 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 компетенции:

- ПК-1 Способность использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности
- ПК-2 Способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять

выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок

- ПК-4 Способность осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способность использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	ПК-1 Способность использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	ПК-1.2 создание новых и совершенствование существующих методик моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств
Способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	ПК-2 Способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	ПК-2.1 знание тенденций развития технологий в области нефтегазового дела
Способность осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПК-4 Способность осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	<p>ПК-4.1 знание правил эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства</p> <p>ПК-4.2 знание требований нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства</p> <p>ПК-4.3 умения определить отклонения от нормативных значений в работе технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 создание новых и совершенствование существующих методик моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств	Знает методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств
	Умеет проектировать технологические процессы и технические устройства
	Владеет навыками пользоваться методикой моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств
ПК-2.1 знание тенденций развития технологий в области нефтегазового дела	Знает тенденций развития технологий в области нефтегазового дела
	Умеет работать со специальной научной литературой в области нефтегазового дела
	Владеет навыками анализировать поступающую информацию
ПК-4.1 знание правил эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
	Умеет применять правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
	Владеет навыками эксплуатировать технологическое оборудование, механизмы нефтегазового производства
ПК-4.2 знание требований нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Знает нормативную документацию по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
	Умеет применять нормативную документацию на практике
	Владеет навыками эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
ПК-4.3 умения определить отклонения от нормативных значений в работе технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Знает устройства технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
	Умеет определить отклонения от нормативных значений в работе технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
	Владеет навыками эксплуатировать технологическое оборудование, машины, механизмы нефтегазового производства

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Разработка газогидратных месторождений» применяются методы активного и интерактивного обучения: моделирование конкретных ситуаций, деловые игры, дискуссия, совместное решение проблем.

Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

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

Теоретическая часть курса не предусмотрена.

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

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

Темы практических работ

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

## **Занятие 9. Защита отчетов по проведенным лабораторным работам (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, дискуссияют, участвуют в деловых и ролевых играх.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Разработка газогидратных месторождений» 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.

#### **• 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	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)  УО-1 (собеседование/устный опрос)
2	16.09-30.09	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №3	10 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)  УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	1.10-15.10	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №4	10 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)  УО-1 (собеседование/устный опрос)
4	16.10-31.10	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №5	10 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)  УО-1 (собеседование/устный опрос)
5	1.11-15.11	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №6,7	10 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)  УО-1 (собеседование/устный опрос)
6	16.11-30.11	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению	10 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)  УО-1 (собеседование/устный опрос)

		практической работы №8		
7	1.12-15.12	изучение основной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практической работы №9	10 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)  УО-1 (собеседование/устный опрос)
8	18.12 -25.12	подготовка к написанию контрольной работы	15 часов	ПР-2 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.

#### 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-1; ПК-2; ПК-4	Знает	УО-3 (доклад)	Вопросы к зачету №№ 1-8
			Умеет		
			Владеет		
			Знает	УО-3 (доклад).	
			Умеет		
			Владеет		
2	Темы 4-5		Знает	УО-3 (доклад).	Вопросы к зачету №№ 9-15
			Умеет		
			Владеет		

			Знает	УО-3 (доклад).	
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 6-8		Знает	УО-3 (доклад).	Вопросы к зачету №№ 16-23
			Умеет		
			Владеет		
			Знает		
			Умеет		
			Владеет		
4	Тема 1-9		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-1; ПК-2; ПК-4	Знает	Защита лабораторной работы	Вопросы к зачету №№ 1-5
			Умеет		
			Владеет		
			Знает	Защита лабораторной работы	
			Умеет		
			Владеет		
2	Занятие 3-4		Знает	Защита лабораторной работы	Вопросы к зачету №№ 6-11,
			Умеет		
			Владеет		
			Знает	Защита лабораторной работы	
			Умеет		
			Владеет		
3	Занятие 5-6		Знает	Защита лабораторной работы	Вопросы к зачету №№ 12-17
			Умеет		
			Владеет		
			Знает		
			Умеет		
			Владеет		
4	Занятие 7-8		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)*

Учебное пособие

1. Мартюшев Д. А. Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа—М. Инфра-Инженерия, 2020 - <https://znanium.com/>
2. Галкин В.И., Кочнева О.Е. Разработка месторождений в особых природных условиях / Учебно-метод. пособие. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2016. – 113 с. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru/docview/docs/1028.pdf>
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 2019 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. Паневник А. В. Эжекционные технологии для интенсификации разработки нефтегазовых месторождений / Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа. Газовая промышленность. - N 4 (2019), С. 24-26 – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:613491&theme=FEFU>
6. Телегин Ю. А. Газогеохимические исследования в Охотском море /Источник статьи Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук : научный и общественно-политический журнал 2016. - № 6.



- Год 2011. Физическое описание с. 60-63. Ресурс доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665803&theme=FEFU>
7. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2018, №1 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, №1, 2018 Ресурс доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=426779>
  8. 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. Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хаин В.Е. Геология и геохимия нефти и газа / М.: Издательство Московского университета; Издательский центр «Академия», 2004. — 415 с.
2. Воробьев А.Е., Малюков В.П. Газовые гидраты. Технологии воздействия на нетрадиционные углеводороды. Москва, Российский университет дружбы народов, 2008
3. Вяхирев Р.И. и др. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений - М.: Недра, 2002
4. Джиембаева К.И., Лалазарян Н.В. Сбор и подготовка скважинной продукции на нефтяных месторождениях. Учебное пособие для ВУЗов. - Алматы: 2005.
5. Закиров С.Н. Разработка газовых, и газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений. - М.: Струна, 1998
6. Крейнин Е.В. Перспективы разработки технологии промышленной добычи газовых гидратов / Газовая промышленность. - N 1, (2008) С. 43-46. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:549894&theme=FEFU>

7. Лалазарян Н.В. Нурбекова К.С. Разработка и эксплуатация газовых, газоконденсатных и газогидратных месторождений. Электронный учебник, Алматы: КазНТУ, 2002
8. Мстиславская Л.П., Филиппов В.П. Геология, поиски и разведка нефти и газа / М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. - 200 с.
9. 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>
10. Чернова О.С. Основы геологии нефти и газа / Учебное пособие Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 372 с
11. Ширковский А.И. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений. - М.: Недра, 1987

#### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. [http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe\\_obshee?discipline\\_oo=16&class=&learning\\_character=&accessibility\\_restriction=](http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=)

## **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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд.Е-613 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО
690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L-312. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 14 шт.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

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.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **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 – 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 оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполняет лабораторную работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.

### Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
<i>«зачтено»</i>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<i>«не зачтено»</i>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе,

	<p>искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.</p>
--	--