

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель основной  
образовательной программы



Денисова Я.В.  
« 27 » мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины

*«Б1.В.ДВ.02.02 Технология разработки и эксплуатации карбонатных  
залежей»*

Уровень высшего образования

**МАГИСТРАТУРА**

Направление подготовки

21.04.01 Нефтегазовое дело

Профиль

Управление разработкой нефтегазовых месторождений

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск 2025


Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ДВ.02.02 Технология разработки и эксплуатации карбонатных залежей» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Программу составил(и):

Е.В. Безверхая, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ 

Я.В. Денисова, к.б.н., доцент \_\_\_\_\_ 

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ДВ.02.02 Технология разработки и эксплуатации карбонатных залежей» утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела протокол № 9 от «27» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Я.В. Денисова

## **1 Цель и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины** - рассмотреть особенности геологического строения карбонатных коллекторов, методы воздействия на карбонатные залежи, способы контроля за разработкой, оценку эффективности разработки.

### **Задачи дисциплины:**

- 1) сформировать необходимые знания о распространении и генезисе карбонатных пород-коллекторов, типов трещиноватых коллекторов,
- 2) рассмотреть методы изучения трещинного пространства, способов воздействия на пласт, выборе оптимальных методов разработки карбонатных залежей, методов контроля за разработкой карбонатных коллекторов, методов повышения нефтеотдачи;
- 3) изучить мировой и отечественный опыт разработки карбонатных коллекторов.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к дисциплине по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: Управление разработкой месторождения.

Постреквизиты дисциплины: Научно-исследовательский семинар, Геолого-технологические аспекты освоения углеводородных ресурсов, Интенсификация притока при освоении и эксплуатации нефтяных и газовых скважин, Моделирование разработки трещиноватых коллекторов, Управление энергетическим состоянием продуктивных пластов, Поддержание пластового давления на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами, а также для выполнения, подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## **3 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-4	Способен руководить организацией и повышать эффективность процесса добычи углеводородного	ПК-4.1 Разрабатывает оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и

	сырья	управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов ПК-4.2 Анализирует и обобщает экспериментальные данные о работе технологического оборудования нефтегазового комплекса ПК-4.3 Разрабатывает мероприятия по обеспечению оптимальных параметров работы месторождения
--	-------	--

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Вид работы	Очная форма обучения	
	Трудоемкость, акад. часов	
	Семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	2	72
<b>Контактная работа:</b>	2	28
Лекции	2	8
Практические работы	2	16
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО): проведение текущих консультаций по подготовке к лекционным и практическим работам, ИРС	2	4
<b>Самостоятельная работа:</b>	2	44
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, ГОСТов, ТУ, СП и др., изучение технологических схем, диагностических методик)	2	6
подготовка к практическим занятиям	2	32
подготовка к зачету	2	6

### 4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№	Раздел дисциплины/темы	Сем	Виды учебной	Формы
---	------------------------	-----	--------------	-------

п/ п			работы (в часах)				текущего контроля успеваемости, промежуточно й аттестации
			Контактная			СР	
			Лекции	ПЗ	КонтТ		
1	Типы коллекторов	2	1		4	8	Блиц-опрос
2	Типы карбонатных коллекторов	2	2			8	Блиц-опрос, тестирование
3	Трещиноватые пласты-коллекторы (примеры из мировой и отечественной практики)	2	2	8		10	Блиц-опрос, решение задач
4	Способы и методы разработки карбонатных коллекторов	2	2	6		10	Блиц-опрос, решение задач
5	Методы проектирования разработки карбонатных коллекторов	2	1	2		8	Блиц-опрос
	Форма итоговой аттестации	2					Зачет
	Итого: 72		8	16	4	44	

### 4.3 Содержание разделов дисциплины

**1. Типы коллекторов.** Общие представления о генезисе карбонатных коллекторов. Распространенность трещиноватых коллекторов.

**2. Типы карбонатных коллекторов.**

Классификация и основные параметры трещин. Методы изучения трещинного пространства.

**3. Трещиноватые пласты-коллекторы (примеры из мировой и отечественной практики):** трещиноватые карбонатные пласты-коллекторы; трещиноватые глинистые и песчаные пласты-коллекторы; трещиноватые пласты-коллекторы сланцеватых глин; трещиноватые пласты-коллекторы пород фундамента.

**4. Способы и методы разработки карбонатных коллекторов.** Способы разработки карбонатных коллекторов. Методы разработки карбонатных коллекторов.

**5. Методы проектирования разработки карбонатных коллекторов.**

Контроль за процессом разработки трещиноватых коллекторов. Оценка эффективности применения методов увеличения нефтеотдачи.

### 4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

№	№ темы	Наименование практических занятий	Объем
---	--------	-----------------------------------	-------

<b>п/п</b>	<b>дисциплины</b>		<b>в часах</b>
<b>1</b>	3	Трещиноватые карбонатные пласты-коллекторы	2
<b>2</b>	3	Трещиноватые глинистые и песчаные пласты-коллектор	2
<b>3</b>	3	Трещиноватые пласты-коллекторы сланцеватых глин	2
<b>4</b>	3	Трещиноватые пласты-коллекторы пород фундамента	2
<b>5</b>	4	Прогнозирование показателей разработки месторождения и оценка эффективности использования пластовой энергии	4
<b>6</b>	4	Определение показателей разработки месторождения при газонапорными и водонапорном режимах	2
<b>7</b>	5	Расчет управляемых параметров при искусственном воздействии на пласт	2
	<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

## **5 Темы дисциплины для самостоятельного изучения**

1. Основные проблемы при разработке залежей нефти в карбонатных коллекторах
2. Новые технологии разработки залежей нефти в карбонатных коллекторах

## **6 Образовательные технологии**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела/темы</b>	<b>Виды учебных занятий</b>	<b>Образовательные технологии</b>
1	Типы коллекторов	Лекционные занятия	Вводная лекция
		Практические занятия	Дискуссия
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
2	Типы карбонатных коллекторов	Лекционные занятия	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практические занятия	Case-duty. Круглый стол

		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
3	Трещиноватые пласты-коллекторы (примеры из мировой и отечественной практики)	Лекционные занятия	Проблемная лекция
		Практические занятия	Круглый стол. Ситуация-упражнение:
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
4	Способы и методы разработки карбонатных коллекторов	Лекционные занятия	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практические занятия	Ситуация-упражнение
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
5	Методы проектирования разработки карбонатных коллекторов	Лекционные занятия	Проблемная лекция
		Практические занятия	Ситуация-упражнение
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта

## 7 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы для текущего контроля

#### Происхождение и строение карбонатных пород

1. Какова Природа и происхождение карбонатных пород?
2. Что такое Карбонатные платформы?
3. Каковы Формы залегания карбонатных пород (шельфовое, клиноформенное залегание, органогенные постройки)?
4. Каковы Органогенные постройки: типы, особенности строения ?
5. Что такое Эвапориты?
6. Каковы Региональные особенности карбонатных отложений в геологической истории?
7. Каковы Основы сиквенс-стратиграфии карбонатных пород?
8. Что такое Карбонатные и рифовые ловушки и залежи, нефтематеринские породы?
9. Что такое Фациальные схемы карбонатных отложений?

10. Назовите Типы и строение карбонатных пород
  11. Что такое Вторичные изменения свойств: механизмы, результат
  12. Каковы Фильтрационно-емкостные свойства карбонатных пород (пористость, проницаемость, насыщенность, смачиваемость)
- Особенности моделирования карбонатных залежей
13. Как проводят изучение карбонатных пород (интерпретация данных ГИС; сейсмика)
  14. Каковы Особенности геологического моделирования карбонатных залежей?
  15. Как проводят выявление и моделирование трещиноватого коллектора?
  16. Что такое Гидродинамическое моделирование?
- Особенности разработки карбонатных залежей
17. Как проводят Определение типа коллектора
  18. Каковы Различия в процессах вытеснения порового и трещиноватого коллектора
  19. Каковы Концепция выбора разработки
  20. Как проводят Выбор сетки скважин
  21. Как проводят Закачивание скважин
  22. Каковы Способы добычи
- Примеры месторождений, связанных с карбонатными залежами
23. Приведите примеры зарубежных месторождений
  24. Приведите примеры российских месторождений

**Контрольные вопросы для проведения итоговой аттестации (зачета):**

1. Типы коллекторов.
2. Общие представления о генезисе карбонатных коллекторов. Распространенность трещиноватых коллекторов.
3. Типы карбонатных коллекторов.
4. Классификация и основные параметры трещин.
5. Методы изучения трещинного пространства.
6. Трещиноватые пласты-коллекторы (примеры из мировой и отечественной практики): трещиноватые карбонатные пласты-коллекторы.
7. Трещиноватые пласты-коллекторы (примеры из мировой и отечественной практики): трещиноватые глинистые и песчаные пласты-коллекторы.
8. Трещиноватые пласты-коллекторы (примеры из мировой и отечественной практики): трещиноватые пласты-коллекторы сланцеватых глин.
9. Трещиноватые пласты-коллекторы (примеры из мировой и

отечественной практики): трещиноватые пласты-коллекторы пород фундамента.

10. Способы разработки карбонатных коллекторов.
11. Методы разработки карбонатных коллекторов.
12. Методы проектирования разработки карбонатных коллекторов.
13. Контроль за процессом разработки трещиноватых коллекторов.
14. Оценка эффективности применения методов увеличения нефтеотдачи.

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин и хранятся на кафедре.

## 8 Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Мин. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос</i>	5 баллов	10 баллов	50 баллов
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
- <i>подготовка презентации</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
- <i>самостоятельная работа</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
Промежуточная аттестация: <i>Тестирование</i>	10 баллов	20 баллов	20 баллов
Итого за семестр: <i>Зачет</i>			100 баллов

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1 Основная литература

Основы разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений : учебное пособие / Е.В. Безверхая [и др.].. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 190 с. — ISBN 978-5-7638-4238-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100073.html>

Косолапов А.И. Технология разработки месторождений известняка при комплексном освоении техногенных георесурсов недр : монография / Косолапов А.И., Пташник Ю.П.. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7638-4077-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100134.html>

### 9.2 Дополнительная литература

Юшков И.Р. Основы разработки нефтяных и газовых месторождений : учебно-методическое пособие / Юшков И.Р., Хижняк Г.П., Юшков А.И.. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2015. — 132 с. — ISBN 978-5-398-01351-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108925.html>

Васильев В.А. Управление разработкой месторождений с нетрадиционными запасами углеводородов : учебное пособие (курс лекций) / Васильев В.А., Гунькина Т.А., Верисокин А.Е.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 140 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92772.html>

Нефтегазовое дело: определения и термины : учебно-методическое пособие / сост.: Я. В. Денисова, Я. П. Попова, М. Е. Сторожева [и др.]. — Южно-Сахалинск : СахГУ, 2021. — 252 с. [http://sakhgu.ru/wp-content/uploads/page/record\\_85102/2021\\_08/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%B8-%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%8B.pdf](http://sakhgu.ru/wp-content/uploads/page/record_85102/2021_08/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%B8-%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%8B.pdf)

### **9.3 Программное обеспечение**

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» сетевая версия «проф». В составе базы: «документы СССР», «бюджетные организации», «строительство», «суды общей юрисдикции», «сахалинский выпуск», «деловые бумаги», «корреспонденция счетов», «международное право», «эксперт-приложение»

Microsoft Windows Pro 64bit DOEM (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014

ABBYFineReader 11 Professional Edition (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срок пользования с 2019-05-13 по 2021-04-13

Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 60939880)

Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 41684549)

### **9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Интернет — ресурс: Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);

2. Интернет — ресурс: <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS»;

3. Интернет — ресурс: <http://ogbus.ru/> Основы нефтегазового дела (Электронный ресурс);

4. Интернет — ресурс: <https://cntd.ru> Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации (Электронный ресурс);

5. Интернет — ресурс: информационный портал охрана труда в России - <https://ohranatruda.ru/> (Электронный ресурс).

6. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU

(<http://www.elibrary.ru/>) и т.д.

7. Интернет – ресурс: сайт журнала «Нефтегазовое дело»: <http://www.ogbus.ru>

8. Интернет – ресурс: сайт журнала «Экономика и ТЭК России»: <http://www.tek-russia.com/about/>

9. Интернет – ресурс: сайт журнала « Нефтяное хозяйство»: <http://www.oil-industry.ru>

10. Интернет – ресурс: сайт журнала «Нефтегазовая вертикаль»: <http://ngv.ru>

## **10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;  
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

- 1) Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) Технологическое и компьютерное виртуальное оборудование;
- 4) Пакет прикладных обучающих программ.