Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.4.1 Процессы, протекающие в призабойной зоне скважины»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело
(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.4.1 Процессы, протекающие в призабойной зоне скважины*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

промышленного и гражданского строительства
наименование кафедры

протокол № 7 от « 16 » 03 2026 г.

Декан строительно-технологического факультета — И.В. Завьялова
наименование факультета — *подпись* — *расшифровка подписи*

Исполнители:

ст. преподаватель — А.В. Дорошин
должность — *подпись* — *расшифровка подписи*

доцент — А.В. Власов
должность — *подпись* — *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР — М.А. Зорина
личная подпись — *расшифровка подписи*

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело — Е.В. Фролова
код наименование — *личная подпись* — *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству кафедры
Т.А. Горяйнова
личная подпись — *расшифровка подписи*

© Дорошин А.В., 2026
© Власов А.В., 2026
© Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с многообразием физико-технологических процессов, протекающих в призабойных зонах скважин и околоскважинных зонах пластов, с ролью околоскважинных зон в процессах бурения и эксплуатации скважин, интенсификации добычи и повышения нефтеотдачи пластов.

Задачи:

- изучить роль околоскважинных зон в процессах бурения и эксплуатации скважин, интенсификацию добычи и повышения нефтеотдачи пластов;
- изучить влияние состояния околоскважинных зон на эффективность использования природных ресурсов, степень извлечения углеводородов, экономическую эффективность и рентабельность добычи;
- познакомить студентов со спецификой призабойных и околоскважинных процессов на этапах сооружения и заканчивания скважин, эксплуатации и интенсификации добычи, при повышении нефтеотдачи пластов;
- познакомить с информационными критериями и методами оценки состояния околоскважинных зон, современными технологиями контроля и регулирования околоскважинных и призабойных процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Термодинамика и теплопередача, Б1.Д.В.6 Основы нефтегазового дела*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-10 Способен выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК*-10-В-1 Знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений ПК*-10-В-2 Анализирует и обобщает опыт разработки технических и технологических проектов, использовать	**<u>Знать:</u>** - технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве; - системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д.,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли ПК*-10-В-3 Владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов	стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений. **<u>Уметь:</u>** - анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов; - использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли. **<u>Владеть:</u>** - навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**56,25**	**56,25**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	22	22
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям.*	**87,75**	**87,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			вне ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Понятие призабойной зоны скважины и околоскважинных зон пласта	6	-	-	-	6
2	Роль призабойных околоскважинных зон в процессах нефтегазодобычи	8	2	2	-	4
3	Этапы изменения состояний призабойных и околоскважинных зон	6	2	-	-	4
4	Процессы в призабойной зоне на этапе вскрытия пластов бурением и этапе перфораций	8	2	2	-	4
5	Процессы в околоскважинных зонах пласта при освоении скважин	8	2	2	-	4
6	Процессы в околоскважинных зонах пласта при эксплуатации скважин	8	2	2	-	4
7	Процессы в околоскважинных зонах при интенсификации добычи	12	4	-	-	8
8	Явления поражения пласта на различных этапах нефтегазодобычи, классификация процессов поражения	10	2	4	-	4
9	Физико-химические процессы поражения пласта	6	2	-	-	4
10	Деформационные процессы поражения пласта	8	2	-	-	6
11	Электрохимические и микробиологические процессы поражения пласта	8	4	-	-	4
12	Кинетика поражения пласта и ее характеристика	8	-	-	-	8
13	Критерии поражения пласта в околоскважинных зонах и в межскважинной области	12	4	4	-	4
14	Скин-фактор и информационные критерии околоскважинного поражения пласта	8	2	2	-	4
15	Контроль и регулирование технологических процессов в околоскважинных процессах	10	-	2	-	8
16	Влияние состояний околоскважинных зон на производительность скважин	8	2	2	-	4
17	Влияние состояний околоскважинных зон на показатели разработки и нефтеотдачу пласта	10	2	-	-	8
	Итого:	144	34	22	-	88

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Понятие призабойной зоны скважины и околоскважинных зон пласта.

Существующие определения и термины. Природные и техногенно-изменённые свойства пласта и околоскважинной зоны. Околоскважинные зоны как техногенно-изменённые части пласта. Призабойные зоны как технологическая часть скважины.

Раздел № 2. Роль призабойных околоскважинных зон в процессах нефтегазодобычи.

Влияние околоскважинных зон пласта на производительность скважин, понятия потенциальной и фактической производительности скважин. Влияние околоскважинных зон пласта

на извлекаемые запасы и нефтеотдачу пласта. Роль околоскважинных зон в формировании простаивающего фонда скважин.

Раздел № 3. Этапы изменения состояний призабойных и околоскважинных зон.

Характеристика изменения состояния призабойных и околоскважинных зон на этапах вскрытия и освоения пластов, цементажа скважин, перфорации, эксплуатации скважин и интенсификации добычи.

Раздел № 4. Процессы в призабойной зоне на этапе вскрытия пластов бурением и этапе перфораций.

Специфика техногенных изменений пласта при первичном и вторичном вскрытии. Влияние технологических жидкостей на изменение природных фильтрационных свойств. Взрывные нагрузки и их роль в техногенных изменениях пласта.

Раздел № 5. Процессы в околоскважинных зонах пласта при освоении скважин.

Этапы освоения скважин и их роль в изменении состояния пласта. Характеристика процессов освоения пласта и их влияние на изменение природной проницаемости.

Раздел № 6. Процессы в околоскважинных зонах пласта при эксплуатации скважин.

Особенности эксплуатации скважин на различных этапах освоения залежей нефти. Роль технологий эксплуатации скважин в формировании околоскважинных зон.

Раздел № 7. Процессы в околоскважинных зонах при интенсификации добычи.

Влияние интенсификации на околоскважинные зоны пласта. Дополнительные околоскважинные и околотрещинные техногенно-изменённые зоны пласта. Роль текущего состояния околоскважинных зон во влиянии процесса интенсификации на изменение состояния околоскважинных зон.

Раздел № 8. Явления поражения пласта на различных этапах нефтегазодобычи, классификация процессов поражения.

Понятие поражения пласта. Явление затухания фильтрации. Специфика процессов поражения пласта на различных этапах нефтедобычи. Принципы и подходы к классификации процессов поражения.

Раздел № 9. Физико-химические процессы поражения пласта.

Общая характеристика физикохимических процессов поражения пласта. Изменение состава пластовых вод и поражение пласта. Изменение природного компонентного состава нефтей и поражение пласта. Влияние физико-химических составов технологических жидкостей на поражение пласта.

Раздел № 10. Деформационные процессы поражения пласта.

Деформационные процессы при заканчивании скважин, интенсификации притока и эксплуатации скважин. Характеристика напряжённо-деформированного состояния околоскважинной части пласта. Влияние деформаций пласта на изменение его природных фильтрационных свойств.

Раздел № 11. Электрохимические и микробиологические процессы поражения пласта.

Характеристика электрохимических явлений в продуктивных пластах. Микробиологические явления при поддержании пластового давления и обработках призабойных зон. Влияние электрохимических и микробиологических процессов на изменение природных фильтрационных свойств пласта.

Раздел № 12. Кинетика поражения пласта и ее характеристика.

Понятие кинетики. Виды кинетики при различных механизмах поражения пласта. Обобщённая формула для описания кинетики поражения пласта.

Раздел № 13. Критерии поражения пласта в околоскважинных зонах и в межскважинной области.

Лабораторные, геофизические и гидродинамические критерии поражения пласта. Учёт фактора времени при выборе критериев поражения пласта. Сравнительный анализ информативности различных критериев поражения пласта. Существующие стандарты по определению поражения пласта.

Раздел № 14. Скин-фактор и информационные критерии околоскважинного поражения пласта.

Обобщённый физический смысл скин-фактора. Составляющие скин-фактора. Скин-фактор и несовершенство вскрытия пласта. Взаимосвязь скин-фактора с состоянием околоскважинных зон. Способы определения скин-фактора.

Раздел № 15. Контроль и регулирование технологических процессов в околоскважинных процессах.

Характеристика методов контроля и регулирования технологических процессов в околоскважинных зонах. Технологические возможности регулирования околоскважинных зон. Оценка эффективности регулирования.

Раздел № 16. Влияние состояний околоскважинных он на производительность скважин.

Существующие модели учёта влияния околоскважинных зон на производительность скважин. Дифференцированный анализ влияния различных процессов поражения на производительность скважин.

Раздел № 17. Влияние состояний околоскважинных зон на показатели разработки и нефтеотдачу пласта.

Особенности влияния околоскважинных зон на подсчёт запасов, текущую нефтеотдачу, темпы выработки запасов. Роль состояния околоскважинных зон в окупаемости затрат и прибыльности проектов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Классификация процессов поражения пласта	2
2	4	Определение эквивалентной проницаемости системы околоскважинных зон пласта	2
3	5	Классификация и методы газогидродинамических исследований газовых и газоконденсатных пластов и скважин	2
4	6	Методика исследования скважин в условиях образования гидратов	2
5, 6	8	Расчёт параметров поражения пласта по результатам моделирования фильтрации	4
7, 8	13	Газоконденсатные исследования эксплуатационных скважин без выпуска газа в атмосферу (с возвратом скважинной продукции в нефтегазосборный коллектор)	4
9	14	Скин-фактор и его составляющие	2
10	15	Интерпретация линейных и нелинейных индикаторных диаграмм	2
11	16	Выбор технологии увеличения продуктивности скважин	2
		Итого:	22

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Мусин, М. М. Разработка нефтяных месторождений : учебное пособие : [16+] / М. М. Мусин, А. А. Липаев, Р. С. Хисамов ; под ред. А. А. Липаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 329 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564385 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0314-6.

5.2 Дополнительная литература

1. Федоров, К. М. Фильтрационные течения с физико-химическими превращениями в задачах нефтегазовой механики : учебное пособие : [16+] / К. М. Федоров, Н. Г. Мусакаев, Т. А. Кремлева ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет,

2017. – 108 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572295 – Библиогр.: в кн. – ISBN 978-5-400-01390-4. – Текст : электронный.

2. Карев, В. И. Деформационные и фильтрационные процессы в нефтегазонасыщенных пластах / В. И. Карев, Т. О. Чаплина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 152 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617799 – Библиогр.: с. 142. – ISBN 978-5-9729-0530-0. – Текст : электронный.

3. Гречухина, А. А. Нефтепромысловое дело. Теоретические основы и примеры расчетов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гречухина, О. Ю. Сладовская, Н. Ю. Башкирцева ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 192 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428010 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1639-3. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

- Геофизические технологии (https://www.rjgt.ru/jour/issue/current)
- Геология и геофизика (https://www.sibran.ru/journals/GiG/)
- Нефтегазовая геология. Теория и практика (https://ngtp.ru/about/articles/)
- Нефтяное хозяйство (http://www.oil-industry.ru)

5.4 Интернет-ресурсы

- «Новые методы увеличения нефтеотдачи» - Режим доступа: http://www.kng.ru
- «Российский Федеральный геологический фонд» - Режим доступа: https://rosgeolfond.ru/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- LibreOffice
- RED OS
- Яндекс браузер
- Chromium браузер
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- СПС Консультант Плюс [Электронный ресурс].: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/
- eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО «Научная электронная библиотека». – Режим доступа: https://elibrary.ru
- Кодекс [Электронный ресурс]: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». - Режим доступа: http://docs.cntd.ru/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и оснащены техническими средствами обучения (переносной мультимедиа-проектор, проекционный экран, ноутбук переносной), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации оборудована специализированной мебелью, аудиторной доской и необходимыми техническими средствами (проекционный экран, ноутбук

переносной, стационарный мультимедиа-проектор, стационарные компьютеры для преподавателя, компьютеры для обучающихся, плоттер).

Помещение для самостоятельной работы оснащено комплектом специализированной мебели.

Компьютерный класс и помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала.