

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.3.1 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

Очно-заочная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.3.1 Процессы, протекающие в призабойной зоне скважины» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

промышленного и гражданского строительства

наименование кафедры

протокол № 6 от « 20 » 01 2025 г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета



подпись

И.В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность



подпись

А.В. Дорошин

расшифровка подписи

доцент

должность

подпись

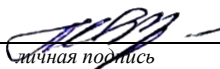


А.В. Власов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



личная подпись

М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

код наименование



личная подпись

Е.В. Фролова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры



личная подпись

Т.А. Горайнова

расшифровка подписи

© Дорошин А.В., 2025

© Власов А.В., 2025

© Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) ОГУ, 2025

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	Знать: - 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. Уметь: - анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов; - использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли. Владеть: - 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:	32,25	32,25
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	18	18
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.	111,75	111,75
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	8	-	-	-	8
2	Роль призабойных околоскважинных зон в процессах нефтегазодобычи	9	1	2	-	6
3	Этапы изменения состояний призабойных и околоскважинных зон	7	1	-	-	6
4	Процессы в призабойной зоне на этапе вскрытия пластов бурением и этапе перфораций	9	1	2	-	6
5	Процессы в околоскважинных зонах пласта при освоении скважин	9	1	2	-	6
6	Процессы в околоскважинных зонах пласта при эксплуатации скважин	9	1	2	-	6
7	Процессы в околоскважинных зонах при интенсификации добычи	9	1	-	-	8
8	Явления поражения пласта на различных этапах нефтегазодобычи, классификация процессов поражения	9	1	2	-	6
9	Физико-химические процессы поражения пласта	7	1	-	-	6
10	Деформационные процессы поражения пласта	7	1	-	-	6
11	Электрохимические и микробиологические процессы поражения пласта	7	1	-	-	6
12	Кинетика поражения пласта и ее характеристика	8	-	-	-	8
13	Критерии поражения пласта в околоскважинных зонах и в межскважинной области	9	1	2	-	6
14	Скин-фактор и информационные критерии околоскважинного поражения пласта	9	1	2	-	6
15	Контроль и регулирование технологических процессов в околоскважинных процессах	10	-	2	-	8
16	Влияние состояний околоскважинных зон на производительность скважин	9	1	2	-	6
17	Влияние состояний околоскважинных зон на показатели разработки и нефтеотдачу пласта	9	1	-	-	8
	Итого:	144	14	18	-	112

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, цементации 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 зон 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	8	Расчёт параметров поражения пласта по результатам моделирования фильтрации	2
6	13	Газоконденсатные исследования эксплуатационных скважин без выпуска газа в атмосферу (с возвратом скважинной продукции в нефтегазосборный коллектор)	2
7	14	Скин-фактор и его составляющие	2
8	15	Интерпретация линейных и нелинейных индикаторных диаграмм	2
9	16	Выбор технологии увеличения продуктивности скважин	2
		Итого:	18

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>)
- Нефтегазовое дело (<http://www.ogbus.ru/>)

5.4 Интернет-ресурсы

- «Новые методы увеличения нефтеотдачи» - Режим доступа: <http://www.kng.ru>
- Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, единое окно библиотек всех вузов России» - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>
- «ИнфоТЭК – Консалт-справочная информация по добыче, бурению, нефтепромысловому оборудованию всех компаний России» - Режим доступа: <http://www.citek.ru>
- «Справочники по добыче нефти и газа в мире, странам, России, нефтегазовым компаниям» - Режим доступа: <http://press.lukoil.ru>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Microsoft Office
- Linux RED OS MUROM 7.3.1
- Яндекс 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.