

Минобрнауки России

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

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.13 Разработка нефтяных и газовых месторождений»

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 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.13 Разработка нефтяных и газовых месторождений» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

наименование кафедры

протокол № 8 от "20" марта 2026 г.

Декан строительно-технологического факультета

наименование кафедры

подпись

И.В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

А.В. Спирин

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

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись

Е.В. Фролова

расшифровка подписи

© Спирин А.В., 2026

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: «Разработка нефтяных и газовых месторождений» является приобретение знаний и навыков по применению различных технологических процессов извлечения углеводородов из недр с помощью скважин.

Задачи дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями:

- о физических процессах, происходящих в нефтесодержащих пластах при извлечении из них нефти и газ;
- о способах воздействия на фильтрационные поля с целью контроля и регулирования фильтрации пластовых флюидов и увеличения степени извлечения нефти из залежей;
- о методологии технологических расчетов показателей разработки залежей нефти;
- о принципах гидродинамического моделирования процесса разработки нефтяной залежи, что является залогом успешной профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Преквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Основы проектной деятельности. Общественные проекты, Б1.Д.Б.16 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.23 Компьютерное моделирование, Б1.Д.Б.26 Геология нефти и газа, Б1.Д.В.2 Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, Б1.Д.В.3 Термодинамика и теплопередача, Б1.Д.В.6 Основы нефтегазового дела, Б1.Д.В.7 Физика пласта, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.9 Скважинная добыча нефти*

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*-5 Способен оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК*-5-В-1 Знает понятия и виды технологической, технической и промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов ПК*-5--2 Формирует заявки на промышленные исследования, потребность в материалах ПК*-5-В-3 Владеет навыками ведения промышленной документации и отчетности	Знать: - все виды технологической, технической и промышленной документации, виды отчетности и сроки их представления; - основные виды отчетной документации, порядок оформления и сроки представления Уметь: - формировать заявки на промышленные исследования, оборудование и материалы Владеть: - навыками ведения промышленной документации и отчетности

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<p>ПК*-6 Способен организовать работу малых коллективов и групп исполнителей в процессе решения конкретных профессиональных задач в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПК*-6--1 Знает распределение обязанностей между персоналом производственных подразделений, а также между персоналом производственных подразделений и сервисных подразделений подрядчиков при выполнении технологических процессов нефтегазового производства ПК*-6--2 Обеспечивает выполнение подрядными организациями проектных решений по технологическим процессам нефтегазового производства ПК*-6-В-3 Владеет информацией о перечне работ, закрепленных за конкретными подрядными, в т.ч. сервисными организациями, о буровом, нефтегазопромысловом и вспомогательном оборудовании, а также об оборудовании магистральных газонефтепроводов, хранилищ нефти и нефтепродуктов</p>	<p>Знать: - функциональные обязанности персонала производственных подразделений; -функциональные обязанности персонала сервисных подразделений подрядчиков Уметь: - организовать и обеспечить выполнение технологических процессов нефтегазового производства Владеть: - перечнем работ, закреплённых за подрядными в т.ч. и сервисными организациями; - знаниями о буровом, нефтегазопромысловом и вспомогательном оборудовании, применяемом в производстве</p>
<p>ПК*-7 Способен осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПК*-7-В-1 Знает методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса ПК*-7--2 Применяет знания по технологическим процессам нефтегазового комплекса для организации работы коллектива исполнителей; - принимает исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; - определяет порядок выполнения работ; - организывает и проводит мониторинг работ нефтегазового объекта; - координирует работу по сбору промысловых данных ПК*-7-В-3 Владеет навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: - методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса Уметь: - применять знания по технологическим процессам нефтегазового комплекса для организации работы коллектива исполнителей; - принимать обоснованные управленческие решения; - организовать работы по реализации решений; - вести мониторинг работ на нефтегазовом объекте Владеть: - навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>
<p>ПК*-10 Способен выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной</p>	<p>ПК*-10--1 Знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического</p>	<p>Знать: - технологии проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, в частности системы диспетчерского управления,</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
сферой профессиональной деятельности	контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений ПК*-10--2 Анализирует и обобщает опыт разработки технических и технологических проектов, использовать 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	геолого-технического контроля и т.д. 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 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	20,25	37,25	45
Лекции (Л)	10	18	28
Лабораторные работы (ЛР)	10	18	28
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным работам; - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - изучение разделов массового открытого онлайн-курса	87,75	70,75	158,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Развитие систем разработки нефтяных и газовых место-	10				10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	рождений					
2	Физические свойства коллекторов, пластовых жидкостей и газов.	18	2			16
3	Системы разработки нефтяных месторождений, особенности разработки месторождений газа и газового конденсата	18	2			16
4	Режимы разработки залежей нефти и газа	18	2		2	14
5	Разработка нефтяных месторождений с заводнением пластов.	18	2		2	14
6	Методики оценки технологических показателей разработки месторождений при заводнении. Гидродинамические расчеты дебитов и давлений до и после прорыва воды при жестком водонапорном режиме (однородный пласт)	26	2		6	18
	Итого:	108	10		10	88

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Научно-технологические проблемы разработки нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами	12	2		2	8
8	Увеличение полноты выработки запасов природных углеводородов	12	2		2	8
9	Методы разработки вязких и высоковязких нефтей в карбонатных коллекторах.	12	2		2	8
10	Моделирование пластов (залежей) и процессов разработки	12	2		2	8
11	Технология разработки нефтяного месторождения и технологические показатели разработки. Особенности разработки месторождений газа и газового конденсата	12	2		2	8
12	Проектирование и регулирование разработки нефтяных и газовых месторождений.	12	2		2	8
13	Экономические основы разработки нефтяных и газовых месторождений	12	2		2	8
14	Характеристики вытеснения нефтяных и газовых залежей	12	2		2	8
15	Лицензионная деятельность, охрана недр и окружающей среды.	12	2		2	8
	Итого:	108	18		18	72
	Всего:	216	28		28	160

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Развитие систем разработки нефтяных и газовых месторождений. История развития науки о разработке нефтяных и газовых месторождений как теоретической основы проектирования разработки залежей нефти и газа. Развитие систем разработки нефтяных месторождений. Современное состояние нефтедобывающей промышленности России и за рубежом. Инновационное развитие технологии разработки нефтяных месторождений.

Раздел 2. Физические свойства коллекторов, пластовых жидкостей и газов. Общая характеристика параметров месторождения. Типы пород-коллекторов; гранулометрический состав пород; пористость; проницаемость; нефте-, водо-, и газонасыщенность; упругие свойства горных пород. Плотность, вязкость, сжимаемость нефти, объемный коэффициент пластовой нефти. Пластовые воды, физические свойства пластовых вод. Ловушка, залежь, месторождение. Категории запасов нефти в залежи. Классификация нефтяных месторождений по величине извлекаемых запасов нефти, по качеству извлекаемых запасов, по качеству нефти, по геологическому строению. Балансовые запасы нефти и нефтяного газа в залежи.

Раздел 3. Системы разработки нефтяных месторождений, особенности разработки месторождений газа и газового конденсата. Объект разработки. Факторы, влияющие на выбор объекта разработки. Выделение эксплуатационных объектов на многопластовых нефтяных месторождениях. Система разработки месторождения. Параметры, характеризующие систему разработки: системы разработки без воздействия на пласты; системы разработки с воздействием на пласты; системы разработки с законтурным заводнением; системы с приконтурным воздействием; системы с внутриконтурным воздействием. Выбор системы разработки. Объект разработки. Факторы, влияющие на выбор объекта разработки. Факторы, влияющие на выделение залежи в объект разработки или объединение нескольких залежей в один объект разработки. Определение технологии разработки месторождений. Основные технологические показатели разработки месторождений. История проектирования и разработки нефтяных площадей многопластовых месторождений. Выделение эксплуатационных объектов на многопластовых нефтяных месторождениях. Понятие базового и возвратного горизонтов. Очередность ввода в разработку эксплуатационных объектов. Одновременная эксплуатация двух и более пластов одной сеткой скважин. Раздельная и совместная эксплуатация. Оценка состояния разработки многопластовой залежи на поздней стадии.

Раздел 4. Режимы разработки залежей нефти и газа. Разработка нефтяных залежей при естественных режимах (режимах истощения пластовой энергии). Источники и характеристики пластовой энергии. Упругий режим. Водонапорный режим. Режим растворенного газа. Газонапорный режим. Гравитационный режим. Смешанные режимы. Обобщение и реализация режимов работы залежей. Разработка нефтяных залежей при упругом режиме. Основная формула упругого режима. Изменение давления на контуре залежи при упругом режиме. Определение дебитов скважин. Гидродинамические расчеты дебитов и давлений при жестком водонапорном режиме.

Раздел 5. Разработка нефтяных месторождений с заводнением пластов. Системы заводнения, геологические условия их применения. Показатели разработки нефтяных месторождений с применением заводнения. Разработка нефтяных месторождений с заводнением пластов. Системы заводнения, геологические условия их применения. Показатели разработки нефтяных месторождений с применением заводнения. Положительные и отрицательные стороны применения систем заводнения нефтяных пластов. Нестационарное (циклическое) заводнение с переменной направлением фильтрационных потоков жидкости в пласте.

Раздел 6. Методики оценки технологических показателей разработки месторождений при заводнении. Гидродинамические расчеты дебитов и давлений до и после прорыва воды при жестком водонапорном режиме (однородный пласт) Разработка нефтяных месторождений при жестко-водонапорном режиме. Гидродинамические расчеты отборов жидкости по методу электроанalogии (метод Борисова) для круговой залежи, для полосообразной залежи и законтурного заводнения. Разработка нефтяных месторождений при жестко-водонапорном режиме. Гидродинамические расчеты отборов жидкости по методу электроанalogии (метод Борисова) для полосообразной залежи и внутриконтурного заводнения. Приближенные модели вытеснения нефти водой. Модель поршневого вытеснения. Приближенные модели вытеснения нефти водой. Модель непоршневого вытеснения. Расчет показателей разработки однородного пласта на основе модели двухфазной фильтрации.

Раздел 7. Научно-технологические проблемы разработки нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. Научно-технологические проблемы разработки нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. Современные методы увеличения нефтеотдачи, тенденции развития методов увеличения нефтеотдачи. Особенности разработки месторождений на стадии интенсивного падения добычи нефти (динамика добычи нефти и жидкости, прогрессирующие обводнение, выбытие скважин из действующего фонда.

Раздел 8. Увеличение полноты выработки запасов природных углеводородов. Причины снижения дебитов скважин. Классификация методов увеличения нефтеотдачи пластов (МУН). Гидродинамические МУН. Влияние темпов разработки на нефтеотдачу. Физико-химические МУН: применение ПАВ, щелочей, кислот, мицеллярных растворов, полимеров, композиций осадко-гелеобразующих растворов. Газовые методы увеличения нефтеотдачи. Механизм воздействия. Тепловые и микробиологические МУН. Принципы выбора МУН для залежей. Условия применения методов увеличения нефтеотдачи пластов. ГРП. Применение боковых стволов и горизонтальных скважин.

Раздел 9. Методы разработки вязких и высоковязких нефтей в карбонатных коллекторах. Воздействие горячей водой (ВГВ). Воздействие паром. Термополимерное воздействие на залежи высоковязкой нефти (ТПВ). Холодное полимерное воздействие (ХПВ). Циклическое внутрипластовое полимерно-термическое воздействие (ЦВПТВ). Импульсно дозированное тепловое воздействие (ИДТВ). Импульсно-дозированное тепловое воздействие с паузой (ИДТВ(П)). Термоциклическое воздействие на нефтяной пласт (ТЦВП).

Раздел 10. Моделирование пластов (залежей) и процессов разработки. Модели нефтяных пластов, методики их построения. Типы моделей пластов. Основы методик построения моделей пластов по геолого-физическим и промысловым данным. Построение адресной модели пласта. Построение модели слоисто-неоднородного пласта. Построение моделей трещиноватого и трещиновато-пористого пласта. Построение модели однородного пласта процесс а. Моделирование ов разработки.

Раздел 11. Технология разработки нефтяного месторождения и технологические показатели разработки. Особенности разработки месторождений газа и газового конденсата Стадии разработки нефтяного месторождения и динамика технологических показателей на каждой стадии. Показатели разработки нефтяных залежей: фонд скважин, добыча и темп отбора нефти, добыча жидкости, нефтеотдача, добыча попутного газа, расход нагнетаемого агента, распределение давления в залежи и др. Методы расчета показателей разработки.

Раздел 12. Проектирование и регулирование разработки нефтяных и газовых месторождений. Проектирование разработки как непрерывный и развивающийся процесс. Технологическая документация. Стадии проектирования. Исходные данные для проектирования разработки нефтяной залежи, их подготовка. Технологические проектные документы: проект пробной эксплуатации; технологические схемы опытно-промышленной разработки; технологические схемы разработки; уточненные проекты разработки; проекты разработки; уточненные проекты разработки. Обоснование технологий и рабочих агентов для воздействия на пласт. Контроль и регулирование процесса разработки месторождения.

Раздел 13. Экономические основы разработки нефтяных и газовых месторождений Оценка экономических показателей разработки. Капитальные вложения в разработку нефтяного месторождения. Эксплуатационные и приведенные затраты на добычу нефти. Действующая налоговая система. Оценка сравнительной экономической эффективности систем разработки. Основные показатели разработки, выступающие в роли критериальных при выборе варианта разработки месторождения. Выбор рационального варианта разработки.

Раздел 14. Характеристики вытеснения нефтяных и газовых залежей Прогнозирование показателей разработки с помощью статистических методов. Характеристические кривые вытеснения. Задачи, решаемые с помощью этих кривых, область применения и точность прогнозирования. Показатель эффективности процесса вытеснения. Характеристики вытеснения Максимова, Сазонова и др. Методика оценки технологической эффективности мероприятий.

Раздел 15 Лицензионная деятельность, охрана недр и окружающей среды. Лицензирование. Закон РФ «О недрах». Факторы вредного воздействия процесса разработки и эксплуатации месторождений на недра и окружающую среду. Характеристика мероприятий по охране недр и окружающей среды при разработке и эксплуатации месторождений.

4.3 Лабораторные работы

7 семестр

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Расчет показателей разработки при режиме растворенного газа.	2
2	5	Расчет показателей разработки нефтегазового месторождения методом материального баланса	2
3	6	Расчет показателей разработки полосовой залежи при заводнении методом эквивалентных фильтрационных сопротивлений.	2
4	6	Расчет показателей разработки круговой залежи при заводнении методом эквивалентных фильтрационных сопротивлений	2
5	6	Расчет показателей разработки круговой залежи при заводнении методом эквивалентных фильтрационных сопротивлений	2
		Итого:	10

8 семестр

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	7	Расчет показателей разработки полосовой залежи при заводнении на основе теории непоршневого вытеснения нефти водой.	2
2	8	Увеличение полноты выработки запасов природных углеводородов	2
3	9	Методы разработки вязких и высоковязких нефтей в карбонатных коллекторах.	2
4	10	Расчет дебитов и перепадов давления при разработке полосовой залежи на основе теории непоршневого вытеснения нефти водой.	2
5	11	Расчет показателей разработки круговой залежи при заводнении на основе теории непоршневого вытеснения нефти водой.	2
6	12	Расчет технологических показателей разработки месторождения на основе моделей слоисто-неоднородного пласта и поршневого вытеснения нефти водой	2
7	13	Определение показателей разработки месторождения при газонапорном режиме	2
8	14	Характеристики вытеснения нефтяных и газовых залежей	2
9	15	Лицензионная деятельность, охрана недр и окружающей среды.	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Фомин, А. Н. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / А. Н. Фомин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19973-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/569206>

2 Мусин, М. М. Разработка нефтяных месторождений: учебное пособие: / 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 Ливинцев, П. Н. Разработка нефтяных месторождений: учебное пособие / П.Н. Ливинцев, В. Ф. Сизов; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. — 132 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457410>. — Библиогр. в кн. — Текст: электронный.

2 Васильев, В. А. Управление разработкой интеллектуальных месторождений: учебное пособие / В. А. Васильев, Т. А. Гунькина, М. Д. Полтавская; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. — 94 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458380>. — Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1 Фундаментальные науки и современность: международный научный журнал / гл. ред. А. С. Бажин ; учред. А. С. Бажин. — Владивосток : Эксперт-Наука – Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=685656

5.4 Интернет-ресурсы

<http://techlibrary.ru/> - Некоммерческий проект «Техническая библиотека» eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека/ООО Научная электронная библиотека – Режим доступа: <https://elibrary.ru>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- RED OS;
- LibreOffice;
- Chromium браузер;
- Яндекс браузер;
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, комплекты ученической мебели.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.