

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.9 Скважинная добыча нефти»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.9 Скважинная добыча нефти» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

протокол № 21 от "12" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры

должность

подпись

И.В.Куделина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

код наименование

личная подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

М.Ю. Гарицкая

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Куделина И.В., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у студентов комплексного представления о скважинной добычи нефти, приобретение базовых знаний и развитие твердых навыков о явлениях и процессах скважинной добычи нефти, исходя из гидродинамического единства различных элементов добывающей системы.

Задачи:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен: - знать физические явления и процессы, протекающих в добывающей системе; законы, которым они подчиняются и параметры, посредством которых можно управлять изучаемыми процессами; - уметь выбирать способ эксплуатации скважин, скважинного оборудования и режимов его работы для заданных условий; - владеть навыками разработки нормативной и руководящей документацией по эксплуатации скважин.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства, Б1.Д.В.8 Разработка нефтяных месторождений, Б1.Д.В.12 Буровой породоразрушающий инструмент*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

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*-1 Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК*-1-В-1 Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий ПК*-1-В-2 При взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации ПК*-1-В-3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Знать: знать физические явления и процессы, протекающих в добывающей системе; законы, которым они подчиняются и параметры, посредством которых можно управлять изучаемыми процессами ... Уметь: уметь выбирать способ эксплуатации скважин, скважинного оборудования и режимов его работы для заданных условий... Владеть: владеть навыками разработки нормативной и руководящей

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		документацией по эксплуатации скважин ...
ПК*-2 Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	<p>ПК*-2-В-1 Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования</p> <p>ПК*-2-В-2 Анализирует параметры работы технологического оборудования; разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования</p> <p>ПК*-2-В-3 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</p>	<p>Знать: назначение, правила эксплуатации и ремонта оборудования для добычи нефти; принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования</p> <p>...</p> <p>Уметь: применять знания и умения при решении вопросов проектирования, анализа и оптимизации эксплуатации нефтяных и газовых скважин</p> <p>...</p> <p>Владеть: методологией и методиками проектирования, анализа и оптимизации технологических режимов работы скважин</p> <p>...</p>
ПК*-3 Способен выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	<p>ПК*-3-В-1 Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций</p> <p>ПК*-3-В-2 Организует работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, оценивает риски</p> <p>ПК*-3-В-3 Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования</p>	<p>Знать: основные положения руководящих документов в области эксплуатации скважин</p> <p>...</p> <p>Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, оценивает риски</p> <p>...</p> <p>Владеть: Владеть навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования</p> <p>...</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	67,25	67,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	148,75	148,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Энергетика продуктивного пласта	16	2			14
2	Освоение скважин	24	2*	8		14
3	Подъем жидкости в скважинах	20	2	4		14
4	Фонтанная эксплуатация нефтедобывающих скважин	18	4			14
5	Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин	22	4	4*		14
6	Эксплуатация нефтяных скважин установками скважинных штанговых насосов (УСШН)	22	4	4*		14
7	Эксплуатация нефтяных скважин погружными установками электроцентробежных насосов (УЭЦН)	24	4	2* 4		14
8	Эксплуатация нефтяных скважин гидропоршневыми, винтовыми штанговыми, диафрагменными, струйными, другими типами насосов	18	4			14
9	Раздельная эксплуатация двух нефтяных или газовых пластов в одной скважине	18	4			14
10	Текущий и капитальный ремонт скважин	16	2			14
11	Увеличение производительности скважин	18	2	6		10
	Итого:	216	34	32		150
	Всего:	216	34	32		150

Примечание: * - в форме практической подготовки

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Энергетика продуктивного пласта

Энергия положения и энергия упругости. Пластовое давление, его определение. Способы определения пластового давления в добывающих и нагнетательных скважинах. Использование пластовой энергии при добыче нефти и газа.

Раздел №2 Освоение скважин

Приток жидкости и газа в скважину. Формулы притока. Методы и способы освоения добывающих и нагнетательных скважин. Методика расчета процесса. Расчет процесса освоения скважины методом замены жидкости

Раздел №3 Подъем жидкости в скважинах

Теоретические основы подъема жидкости и газа из скважин. Физические основы процесса движения газожидкостной смеси (ГЖС) в вертикальных трубах. Потери давления при движении ГЖС в подъемнике, уравнение баланса давлений. Плотность идеальной и реальной ГЖС, методы ее определения. Связь между параметрами ГЖС и скольжением газа. Расчет кривых распределения давления в подъемных трубах. Структуры газожидкостных потоков.

Раздел №4 Фонтанная эксплуатация нефтедобывающих скважин

Виды фонтанирования: артезианское и газлифтное. Условия и принципы расчета фонтанирования. Эффективный газовый фактор, минимальное забойное давление фонтанирования, удельный расход газа. Предельная обводненность. Формулы А.П.Крылова для расчёта фонтанного подъёмника на режимах оптимальной и максимальной подачи. Связь работы фонтанного подъёмника с работой пласта. Регулирование работы фонтанных скважин. Осложнения в работе фонтанных скважин. Исследование фонтанных скважин. Эксплуатация фонтанных скважин в осложненных условиях.

Раздел №5 Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин

Общие принципы. Конструкции газлифтных подъёмников. Пуск газлифтной скважины в эксплуатацию, пусковое давление и методы его снижения. Периодический газлифт. Осложнения в работе газлифтных скважин. Исследование газлифтных скважин.

Раздел №6 Эксплуатация нефтяных скважин установками скважинных штанговых насосов (УСШН)

Принципиальная схема УСШН, назначение отдельных элементов установки. Проектирование эксплуатации скважин УСШН: оптимальное давление у приёма насоса, глубина подвески насоса; диаметр плунжера насоса; режим откачки (длина хода и число качаний); производительность и коэффициент подачи штангового насоса, составляющие коэффициента подачи; диаметр колонны насосно-компрессорных труб (НКТ); конструкция колонны штанг; нагрузки в точке подвеса штанг и максимальный крутящий момент на кривошипном валу редуктора; выбор станка-качалки (СК); энергетические показатели работы УСШН; показатели надёжности УСШН. Осложнения при эксплуатации скважин УСШН и способы их устранения. Периодическая эксплуатация малодебитных скважин. Эксплуатация скважин с УСШН в осложненных условиях.

Раздел №7 Эксплуатация нефтяных скважин погружными установками электроцентробежных насосов (УЭЦН)

Принципиальная схема оборудования скважин установками ЭЦН, их основные элементы и назначение. Основные рабочие характеристики ЭЦН, область рекомендованных режимов их работы. Проектирование эксплуатации скважин УЭЦН: определение давления на приёме насоса и глубины его подвески, расчет необходимого напора; выбор ЭЦН и погружного электродвигателя (ПЭД), габаритные размеры погружного агрегата, удельный расход электроэнергии при работе установки. Эксплуатация скважин с УЭЦН в осложненных условиях.

Раздел №8 Эксплуатация нефтяных скважин гидропоршневыми, винтовыми штанговыми, диафрагменными, струйными, другими типами насосов

Принципиальные схемы, основные характеристики гидропоршневых, винтовых, диафрагменных и струйных насосов. Основы выбора рационального способа эксплуатации скважин.

Раздел №9 Раздельная эксплуатация двух нефтяных или газовых пластов в одной скважине

Общие принципы, условия применения и принципиальные схемы оборудования. Обслуживание добывающих и нагнетательных скважин.

Раздел №10 Текущий и капитальный ремонт скважин

Виды ремонта - наземный и подземный, текущий и капитальный. Технические средства для подземного ремонта скважин. Глушение скважины. Ликвидация песчаных пробок в скважинах. Ремонтно - изоляционные работы.

Раздел №11 Увеличение производительности скважин

Воздействие на прискважинные зоны пласта (ПЗП): методы, способы, технологии. Воздействие на ПЗП в терригенных и карбонатных коллекторах. Методы оценки эффективности работ по воздействию на призабойную зону пласта.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчёт процесса освоения скважины (вызов притока)	2
2	2	Расчёт процесса освоения скважины (вызов притока)	2
3	2	Расчет минимального давления фонтанирования	2
4	2	Расчет минимального давления фонтанирования	2
5	3	Расчет пускового давления газлифтной скважины	2
6	3	Расчет пускового давления газлифтной скважины	2
7	5	Расчет давления на приеме штангового насоса	2
8	5	Расчет давления на приеме штангового насоса	2
9	6	Построение совмещенной характеристики «ЭЦН-скважина»	2
10	6	Построение совмещенной характеристики «ЭЦН-скважина»	2
11	7	Анализ технологического режима работы добывающих скважин	2
12	7	Анализ технологического режима работы добывающих скважин	2
13	7	Анализ технологического режима работы добывающих скважин	2
14	11	Расчет размеров трещины после ГРП	2
15	11	Расчет размеров трещины после ГРП	2
16	11	Расчет размеров трещины после ГРП	2
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Сизов, В. Ф. Эксплуатация нефтяных скважин : учебное пособие / В. Ф. Сизов, Л. Н. Коновалова. — Ставрополь : СКФУ, 2014. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155156>

2. Технологии капитального и текущего ремонта нефтяных скважин : учебное пособие / составители О. Ю. Турская, В. Ф. Сизов. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155209>

5.2 Дополнительная литература

4. Васильев, В. А. Управление разработкой интеллектуальных месторождений: учебное пособие / В. А. Васильев, Т. А. Гунькина, М. Д. Полтавская. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155184>

5. Краюшкина, М. В. Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами : учебное пособие / М. В. Краюшкина. — Ставрополь : СКФУ, 2014. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155115>

5.3 Периодические издания

1. Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология: журнал.-М.: Академиздатцентр "Наука" РАН, 2021.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.citek.ru> –ИнфоТЭК – Консалт-справочная информация по добыче, бурению, нефтепромысловому оборудованию всех компаний России
2. <http://press.lukoil.ru> - справочники по добыче нефти и газа в мире, странам, России, нефтегазовым компаниям.
3. <http://www.kng.ru> - Новые методы увеличения нефтеотдачи
4. <http://www.gkz.ru> - инструкции по запасам углеводородов, методические пособия к проектным документам на разработку и подсчету запасов, регламенты и правила на разработку
5. <http://school-collection.edu.ru>-Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, единое окно библиотек всех вузов России»
6. <http://enc-dic.com> «Энциклопедии и словари»
- 7 «Основы нефтегазового дела» [электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе <https://openedu.ru/>-«Открытое образование»/ Разработчик курса: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», режим доступа: <https://openedu.ru/course/spbstu/BASOIL/>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\CONSULT\cons.exe
6. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лекций, практических занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийное оборудование: проектор, экран, телевизор).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Специализированное оборудование по скважинной добыче нефти организации, осуществляющей деятельность по профилю программы бакалавриата 21.03.01 Нефтегазовое дело (направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»).