Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мамед-Заде Гасан Азад оглы
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 07.04.2026 13:31:15
Уникальный программный ключ:
baee47748e5a11bc7f49ef40eb915aafc065ec94

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

КОМПОНЕНТ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
Насосы и компрессоры в нефтегазодобыче

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений**

Учебный план s210505_25_TDR25.plx
Физические процессы горного или нефтегазового производства

Квалификация **горный инженер (специалитет)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	2		2	
Итого ауд.	61,35	61,35	61,35	61,35
Контактная работа	61,35	61,35	61,35	61,35
Сам. работа	55,65	55,65	55,65	55,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины является закрепление знаний, умений и навыков в области выбора и использования нефтегазопромыслового оборудования, применяемого на всех стадиях эксплуатации объектов добычи жидких и газообразных углеводородов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.20.06
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Заводнение нефтяных месторождений и система поддержания пластового давления
2.1.2	Технологии повышения нефтеотдачи и интенсификация добычи нефти
2.1.3	Основы разработки месторождений нефти
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-11: Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов

Знать:	
Уровень 1	Основные виды технической документации.
Уровень 2	требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья;- отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья;- виды отчетности по добыче углеводородного сырья
Уровень 3	способы расчета характеристик притока по результатам исследования скважины на различных режимах;- способы расчета коэффициента продуктивности и скин-эффекта по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления;-стандарты, технические условия, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации;- порядок моделирования технологического процесса добычи углеводородного сырья;-методы узлового анализа и анализа кривой падения добычи углеводородного сырья; -виды аварийных ситуаций при эксплуатации скважин, причины их возникновения и способы предупреждения и устранения
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать данные режимов эксплуатации оборудования согласно накопленным данным.
Уровень 2	анализировать техническое состояние оборудования по добыче углеводородного сырья;-применять результаты диагностирования оборудования по добыче углеводородного сырья;-определять объемы работ по ТОиР, ДО оборудования по добыче углеводородного сырья;-контролировать проведение ТОиР, ДО оборудования по добыче углеводородного сырья;-читать технологические схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения
Уровень 3	выявлять и устранять отклонения в работе оборудования механизированной добычи углеводородного сырья; - контролировать работу оборудования механизированной добычи углеводородного сырья
Владеть:	
Уровень 1	Навыками обработки данных о режимах эксплуатации в ПО.
Уровень 2	навыками анализа динамики добычи углеводородного сырья;-навыками контроля выполнения операций по запуску и отключению установок механизированной добычи углеводородного сырья
Уровень 3	авыками организации работ по передаче оборудования по добыче углеводородного сырья подрядной организации для проведения ТОиР, ДО;-навыками контроля приемки выполненных работ по ТОиР, ДО

ОПК-16: Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений

Знать:	
Уровень 1	технологические режимы, параметры работы скважин;- влияние различных процессов, происходящих в пласте, на коэффициент продуктивности добывающей скважины;- порядок измерения коэффициента продуктивности добывающей скважины
Уровень 2	способы расчета характеристик притока по результатам исследования скважины на различных режимах;- способы расчета коэффициента продуктивности и скин-эффекта по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления;-стандарты, технические условия, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации;- порядок моделирования технологического процесса добычи углеводородного сырья;-методы узлового анализа и анализа кривой падения добычи углеводородного сырья;

	-виды аварийных ситуаций при эксплуатации скважин, причины их возникновения и способы предупреждения и устранения
Уровень 3	Основное технологическое оборудование, применяемое в нефтегазодобыче
Уметь:	
Уровень 1	выявлять и устранять отклонения в работе оборудования механизированной добычи углеводородного сырья; - контролировать работу оборудования механизированной добычи углеводородного сырья
Уровень 2	анализировать техническое состояние оборудования по добыче углеводородного сырья;-применять результаты диагностирования оборудования по добыче углеводородного сырья;-определять объемы работ по ТОиР, ДО оборудования по добыче углеводородного сырья;-контролировать проведение ТОиР, ДО оборудования по добыче углеводородного сырья;-читать технологические схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения
Уровень 3	использовать базовые знания в области современных научных теорий при проведении работ по эксплуатации месторождений нефти и газа
Владеть:	
Уровень 1	навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию
Уровень 2	навыками применения основных положений фундаментальных естественных наук для ведения научно-исследовательских работ при разработке месторождений нефти и газа
Уровень 3	навыками обнаружения технических проблем при эксплуатации

ПК-4.2.: Способен выполнять централизованное диспетчерско-технологическое управление технологическими объектами нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	соблюдать требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
Уровень 2	разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Уровень 3	разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	соблюдать требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
Уровень 2	разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Уровень 3	разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Владеть:	
Уровень 1	соблюдать требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
Уровень 2	разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Уровень 3	применять оборудование в комплексе с учетом промысловых условий

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основное технологическое оборудование, применяемое в нефтегазодобыче
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Рассчитывать основные рабочие параметры технологического оборудования, производить анализ и оценку эффективности работы оборудования
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Поиска, анализа данных, проведения расчетов и работы в специальных ПО

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Стадии разработки объектов жидких и газообразных углеводородов.						
1.1	Стадии разработки и применяемое оборудование. /Лек/	6	6	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	

1.2	Расчёт задач /Пр/	6	6	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
1.3	Изучение основного оборудования, применяемого при добыче углеводородов /Ср/	6	15	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
	Раздел 2. Оборудование для добычи и транспортировки продукции						
2.1	Подача, давление и напор, развиваемые нагнетателями /Лек/	6	4	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.2	Расчёт задачи. Подача, давление и напор, развиваемые нагнетателями /Пр/	6	4	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.3	Работа, мощность и кпд нагнетателей /Лек/	6	4	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.4	Расчёт задачи. Работа, мощность и кпд нагнетателей /Пр/	6	4	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.5	Электродвигатели и передачи /Лек/	6	4	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.6	Расчёт задачи. Электродвигатели и передачи /Пр/	6	4	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.7	Характеристики нагнетателей /Лек/	6	4	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.8	Расчёт Характеристик нагнетателей /Пр/	6	4	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	

2.9	Сопротивление и напорная характеристика сети /Лек/	6	4	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.10	Расчёт Сопротивления и напорной характеристики сети /Пр/	6	4	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.11	Совместная работа нагнетателей /Лек/	6	2	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.12	Практическая задача. Совместная работа нагнетателей и их характеристики /Пр/	6	2	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.13	Подготовка доклада /Ср/	6	20,65	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
2.14	Подготовка презентации /Ср/	6	20	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
	Раздел 3. Контроль						
3.1	Подбор оборудования и характеристик для конкретной промысловой задачи /ИВКР/	6	5,35	ОПК-16 ОПК-11 ПК-4.2.	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Классификация насосов.
2. Динамические насосы.
3. Объёмные насосы.
4. Классификация и основные схемы поршневых насосов.
5. Поршневой и плунжерный насосы простого действия.
6. Поршневой насос двойного действия и дифференциальный насос.
7. Диафрагменные насосы: с плоской диафрагмой, с цилиндрической пассивной диафрагмой, с активной диафрагмой.
8. Закон движения поршня насоса.
9. Графики подачи поршневых насосов.
10. Коэффициент неравномерности подачи поршневых насосов.
11. Воздушные колпаки (пневмокомпенсаторы).
12. Схема работы воздушного колпака.
13. Описание работы воздушного колпака.
14. Схемы компенсаторов (диафрагменный тупиковый с перфорированной трубкой, диафрагменный шаровой, диафрагменный проточный, тупиковый клапанный).
15. Коэффициент подачи поршневого насоса.
16. Конструкции поршневых насосов нефтяных промыслов.
17. Буровой насос.

18. Насос 2Р-500 для закачки в скважины жидкостей и песчано-жидкостных смесей.
19. Поршни насосов.
20. Сальниковое уплотнение штока.
21. Тарельчатый клапан.
22. Промысловые насосные установки.
23. Промысловый дозировочный насос.
24. Передвижная насосная установка ЦА-320.
25. Блок-схема штанговой глубинно-насосной установки.
26. Штанговая глубинно-насосная установка.
27. Принципиальная схема плунжерного глубинного насоса.
28. Плунжеры, применяемые для штанговых глубинных насосов.
29. Клапаны ШГН.
30. Невставные (трубные) насосы.
31. Вставной насос.
32. Насосная штанга и соединительная муфта.
33. Сальниковое оборудование устья скважины.
34. Канатная подвеска сальникового штока.
35. Схема балансирного станка – качалки.
36. Коэффициент подачи ШГН.
37. Динамограмма и её интерпретация.
38. Отражение дефектов работы ШГН на динамограммах.
39. Влияние свободного газа и борьба с ним при эксплуатации скважин установками ШГН.
40. Принципиальные схемы песочных якорей.
41. Бустерные объёмные насосы-компрессоры. Схема и принцип действия.
42. Установки погружных диафрагменных насосов.
43. Принципиальная схема погружного диафрагменного электронасоса ЭДН5 для добычи нефти.
44. Основные параметры установок УЭДН5.
45. Винтовые насосные установки.
46. Героторные пары винтовых насосов.
47. Одновинтовая насосная установка.
48. Винтовые роторы с различным числом заходов.
49. Винтовой насос «PCM Vulcain».
50. Схема погружного одновинтового насоса.
51. Схема сдвоенного винтового погружного насоса.
52. Характеристика одновинтового насоса.
53. Основные параметры установок УЭВН5.
54. Установка погружного винтового сдвоенного электронасоса.
55. Схема штанговой винтовой насосной установки.
56. Характеристики одновинтового насоса на газожидкостной смеси.
57. Основное уравнение центробежного насоса.
58. Действительный напор центробежного насоса.
59. Подача центробежного насоса.
60. Добыча нефти установками погружных центробежных насосов (ЭЦН). Общая схема и назначение основных элементов установки ЭЦН.
61. Основные осложняющие факторы при эксплуатации скважин УЭЦН.
62. Рабочая характеристика ЭЦН. Влияние на характеристику насоса плотности и вязкости жидкости.
63. Влияние свободного газа на характеристику ЭЦН.
64. Факторы, определяющие степень влияния газа.
65. Схема и принцип действия струйного аппарата.
66. Гидравлические характеристики струйных насосов для однородных жидкостей.
67. Кавитационные характеристики струйных насосов.
68. Компрессорные установки.
69. Классификация компрессоров.
70. Схемы компрессоров.
71. Компрессоры объемного действия.
72. Компрессорные установки поршневого типа.
73. Поршневые компрессоры многоступенчатого исполнения.
74. Мембранные компрессоры.
75. Роторные компрессоры.
76. Пластинчатый (шиберный) компрессор.
77. Динамические компрессоры.
78. Центробежные компрессоры.
79. Осевые компрессоры.
80. Струйные компрессоры.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные средства

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сагдеев Д. И., Косенков Д. В., Фомина М. Г., Аляев В. А.	Насосы и компрессоры: практикум	Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2022
Л1.2	Савиных Ю. В., Прозорова И. В.	Ингибиторы асфальтосмолопарафиновых отложений нефтяных дисперсных систем: учебное пособие	Инфа-Инженерия, 2024
Л1.3	Дылдин Г. П., Макаров В. Н.	Насосы для нефтегазовой отрасли: учебно-методическое пособие	Уральский государственный горный университет, 2022
Л1.4	Трясцин Р. А., Фетисова Л. В., Левитин Р. Е.	Центробежные секционные насосы для нефтяной промышленности: учебное пособие	Тюменский индустриальный университет (бывший Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2024
Л1.5	Савельева Н. Н. , Соколова И. Ю. , Беляев О. В.	Нефтегазопромысловое оборудование: учебно-методическое пособие	Тюменский индустриальный университет (бывший Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лягова А. А., Белоусов А. Е., Попов Г. Г.	Нефтегазовое оборудование головных сооружений и насосных станций: учебное пособие для вузов	Лань, 2025
Л2.2	Абрамов М.Ш	Основы нефтепромыслового оборудования: учебное пособие	Астраханский государственный технический университет, 2024
Л2.3	Уразаков К. Р., Жулаев В. П., Латыпов Б. М., Булюкова Ф. З., Молчанова В. А., Белозеров В. В.	Оборудование для насосной эксплуатации скважин с направленным профилем ствола: учебник	Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2018
Л2.4	Булчаев Нурди Джамалайлович, Безбородов Юрий Николаевич	Защита насосного оборудования нефтяных скважин в осложненных условиях эксплуатации Покупка Основная коллекция: монография	, 2015

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дуркин В. В., Савельев Д. Ю., Саврей Д. Ю.	Скважинная добыча и подземное хранение газа. Практические задачи: учебное пособие	Ухтинский государственный технический университет, 2023
Л3.2	Миклина О. А., Мельников М. Н.	Гидравлический разрыв пласта: учебное пособие	Инфа-инженерия, 2024
Л3.3	Демиденко А. И., Семкин Д. С.	Горизонтально-направленное бурение: учебное пособие	Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет, 2024

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 10	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания к дисциплине "Основы экологии и рационального недропользования нефтегазового" включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы.
3. Методические указания по проведению проверочных работ в ходе изучения дисциплины.