Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.11.2026 17:00:15
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Подземная гидромеханика
наименование дисциплины по ОПОП

для специальности 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Бурение нефтяных и газовых скважин»

факультет Нефти, газа и природообустройства
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Нефтегазовое дело
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 3,4 семестр (ы) 5,7.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цель преподавания дисциплины «Подземная гидромеханика» – является образование базы знаний о движении жидкостей и газов в пористых горных породах, то есть тех знаний, которые являются теоретической основой процессов нефтегазового дела.

Изучение дисциплины позволяет сформировать у студентов комплекс знаний, необходимых для решения производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач отрасли, в том числе связанных с построением проектов разработки месторождений, моделирование сложных режимов работы скважин, задач хранения и переработки нефти.

***Задачи дисциплины*:**

- Научить методам гидродинамического исследования коллекторов нефти и газа
- Освоить методики гидравлических расчетов движения флюидов в трубопровод
- Приобретение основ проектирования нефтегазопроводов и нефтехранилищ

2.Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Подземная гидромеханика» представляет собой дисциплину вариативной части учебного плана профессиональных дисциплин и относится к профилю «Бурение нефтяных и газовых скважин». Дисциплина базируется на курсах математических и естественнонаучных: Математика, Физика, Химия, Информатика, Экология, Физика пласта, читаемых в 1-5 семестрах, и на материалах цикла профессиональных дисциплин: Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, Термодинамика и теплопередача

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1.	способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знать: - основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; ПК-1.2 Уметь: - при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации; ПК-1.3 Владеть: - навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
ПК-4	Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знать: - технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей; ПК-4.2 Уметь: - принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ; ПК-4.3 Владеть: - навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	*очная*	*Очно-заочная*	*заочная*
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/в часах)	*4/144*	-	*4/144*
Семестр	*5*	-	*7*
Лекции, час	*17*	-	*4*
Практические занятия, час	*34*	-	*9*
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	*57*	-	*122*
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	5	-	7
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 13ЕТ-36 часов, при заочной форме 13ЕТ-9часов отводится контроль)	*36 часов Экзамен*	-	*9 часов (контроль) Экзамен*

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы (5,7 семестр)	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	ЛЕКЦИЯ 1 **Тема 1**. Основные понятия и Законы фильтрации нефти, газа и воды. 1.1. Особенности движения флюидов. 1.2. Пористая среда. Основные понятия и определения. 1.3. Скорость фильтрации. Закон Дарси.	2	4	-	7	2	4	-	13
2	ЛЕКЦИЯ 2 **Тема 2**. Дифференциальные уравнения изометрической фильтрации флюидов в нефтегазоносных пластах 2.1. Уравнение неразрывности 2.2. Дифференциальные уравнения движения. 2.3. Обобщенный закон Дарси для анизотропных сред.	2	4	-	7			-	13
3	ЛЕКЦИЯ 3 **Тема 3** Одномерные установившиеся потоки жидкости и газа в пористой среде. 3.1. Схемы одномерных фильтрационных потоков. 3.2. Расчет основных характеристик одномерных фильтрационных потоков жидкости и газа.	2	4	-	7			-	13
4	ЛЕКЦИЯ 4 **Тема 4**. Плоские установившиеся потоки 4.1 Потенциал точечного источника и стока на плоскости и в пространстве. 4.2. Метод суперпозиции 4.3. Приток жидкости к скважине в пласте с прямолинейным контуром питания 4.4. Приток жидкости к бесконечным цепочкам и кольцевым батареям скважин	2	4	-	6			-	13
5	ЛЕКЦИЯ 5 **Тема 5**. Неустановившееся движение упругой жидкости в упругой пористой среде. 5.1. Упругий режим пласта и его характерные особенности 5.2. Подсчет упругого запаса жидкости в пласте 5.3. Дифференциальные уравнения неустановившейся фильтрации в упругой жидкости в упругой пористой среде. Общие положения.	2	4	-	6	2	5	-	13

6	ЛЕКЦИЯ 6 **Тема 6**. Неустановившееся движение упругой жидкости в упругой пористой среде. 6.1. Определение коллекторских свойств пласта по данным исследования скважин при упрутом режиме 6.2. Приближенные методы решения задач теории упругого режима. Метод усреднения. 6.3. Приток упрутой жидкости к укрупненной скважине.	2	4	-	6			-	14
7	ЛЕКЦИЯ 7 **Тема 7**. Неустановившееся движение газа в пористой среде 7.1. Дифференциальные уравнения неустановившейся фильтрации газа. Уравнение Лейбензона.	2	4	-	6			-	14
8	ЛЕКЦИЯ 8 **Тема 8.** Вывод дифференциального уравнения фильтрации упругой жидкости в упругой пористой среде по закону Дарси. 8.1 Интерференция скважин в условиях упругого режима. 8.2 Метод суперпозиции	2	4	-	6			-	14
9	ЛЕКЦИЯ 9 **Тема:** Тема: 8 Движение границы раздела при взаимном вытеснении жидкостей и газов. Основные положения 8.1. Кинематические условия на подвижной границе раздела при взаимном вытеснении жидкостей 8.2. Прямолинейно-параллельное вытеснение нефти водой 8.3. Плоскорадиальное вытеснение нефти водой	1	2	-	6			-	15
Формы текущего контроля успеваемости (5,7 семестр)		Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-9 тема				Экзамен			
Форма промежуточной аттестации (5,7 семестр)		Экзамен							
Итого (5,7 семестр)		17	34	-	57	4	9	-	122

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия (5,7 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1.	№1	Общие сведения о магистральных нефтепроводах	2	2	1,2,3
2.	№2	Свойства нефтей	2		1,2,3
3.	№3	Условия строительства	2		1,2,3
4.	№4	Конструктивные параметры трубопровода	2		1,2,4,5
5.	№5	Основные технологические параметры МН	2		1,2,4,5
6.	№6	Гидравлический расчёт МН	2		1,2,4,5
7.	№7	Технологический расчёт МН при стационарном режиме перекачки	2		1,2,4,5
8.	№8	Регулирование режимов работы МН и управление процессом перекачки	2		1,2,3
9.	№9	Технологический расчёт МН при последовательной перекачке	2		1,2,3
10.	№10	Строительство переходов трубопроводов через естественные и искусственные препятствия	2	2	1,2,3
11.	№11	Нормы и правила выполнения очистки полости и испытания трубопроводов. Организация связи, аварийной службы и постов наблюдения. Обеспечение экологической безопасности при очистке полости и испытании трубопроводов	2		1,2,4,5
12.	№12	Способы зашиты трубопроводов от коррозии. Требования к электрохимической защите. Подготовительные работы к строительству и монтажу средств и установок электрохимической защиты	2		1,2,4,5
13.	№13	Строительно-монтажные работы на средствах и установках электрохимической защиты. Комплект машин, потребность в материалах и состав бригад при строительстве ЭХЗ магистральных трубопроводов. Особенности проведения пусконаладочных работ, индивидуальных испытаний и комплексного опробования системы ЭХЗ	2	2	1,2,3
14.	№14	Контроль качества при сооружении устройств ЭХЗ. Строительство трубопроводов через болота и обводненные участки. Строительство трубопроводов через сильно пересеченные местности	2	2	1,2,3
15.	№15	Строительство трубопроводов в условиях пустынь и полупустынь.	2		1,2,3

		Строительство трубопроводов в условиях высокой сейсмичности. Строительство трубопроводов в условиях многолетнемерзлых грунтов.			
16.	№16	Подводные переходы трубопроводов через водные преграды. Надземные переходы.	2		1,2,4,5
17.	№17	Подземные переходы под автомобильными и железными дорогами	2	1	1,2,4,5
Итого за 5,7 семестр			**34**	**9**	

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения (5,7 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	**3**	**4**	**5**	**6**	
1	Назначение и классификация нефтепроводов	4	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
2	Устройство магистральных нефтепроводов	4	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
3	Технологические схемы перекачки	4	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
4	Классификация нефтей и контроль качества	4	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
5	Физико-химические свойства и определение их расчётных значений	4	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
6	Классификация условий строительства	4	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
7	Теплофизическое влияние трубопровода на окружающий его массив грунта	3	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
8	Теплофизическое влияние массива грунта на перекачиваемы продукт. Расчетная температура	3	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
9	Основные конструктивные параметры ЛЧ МН	3	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
10	Прочностной расчёт трубопровода по методу предельных состояниям	3	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
11	Деформируемость трубопровода	3	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
12	Основные технологические параметры МН	3	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
13	Гидравлический расчёт МН	3	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
14	Технологический расчёт МН при стационарном режиме перекачки	3	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
15	Регулирование режимов работы МН и управление процессом перекачки	3	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
16	Технологический расчёт МН при последовательной перекачке	3	**7**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
17	Технологический расчёт МН при нестационарных процессах	3	**10**	1,2,3,4,5	КР, ПЗ
Итого за 5,7 семестр		**57**	**122**		

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины комплексно используются традиционные и инновационные технологии, активные и интерактивные формы занятий:

- классический метод изложения материала (студент конспектирует читаемый лекционный материал, а также воспроизводит схемы и рисунки, предоставляемые лектором, представленные лектором, в процессе изложения лекционного материала лектор отвечает на вопросы студентов, излагая отдельные моменты более подробно);
- лекции с использованием мультимедийного оборудования, технологий и сетей;
- лекции и семинары с элементами проблемного изложения: при рассмотрении каждой задачи преподаватель задаёт соответствующие вопросы и совместно со студентами формулирует итоговые ответы
- самостоятельное изучение теоретического материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний. текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Подземная гидромеханика» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

Зав. библиотекой
(подпись)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
ОСНОВНАЯ				
1.	ЛК,ПЗ, ЛБ	Пономарева, И. Н. Подземная гидромеханика : учебное пособие / И. Н. Пономарева, В. А. Мордвинов. — Пермь : ПНИПУ, 2009. — 137 с. — ISBN 978-5-398-00321-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/160598	-
2.	ЛК,ПЗ, ЛБ	Квеско, Б. Б. Подземная гидромеханика : учебное пособие / Б. Б. Квеско, Е. Г. Карпова. — Томск : ТПУ, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-4387-0087-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/10309	-
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
3.	ПЗ	Савинкова, Л. Д. Подземная гидромеханика. Выполнение курсового проекта и лабораторных работ : учебно-методическое пособие / Л. Д. Савинкова. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 170 с. — ISBN 978-5-7410-1775-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/110606	-
4.	ЛК, ПЗ	Доманский, И. В. Механика жидкости и газа : учебное пособие / И. В. Доманский, В. А. Некрасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-3158-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/169301	-
5.	ЛК, ПЗ	Гидромеханика, гидравлика, механика жидкости и газа : учебное пособие / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев, А. Н. Ермаков, Ю. В. Дрозденко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 109 с. — ISBN 978-00137-066-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/122213	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Подземная гидромеханика»

1. Программный комплекс для расчета на ЭВМ объема резервуарных парков в системе магистральных нефтепроводов (ДГТУ).
2. Программный комплекс для расчета объема резервуарных парков магистральных нефтепродуктопроводов (ДГТУ).
3. Программный комплекс для расчета вместимости резервуарных парков нефтебаз (ДГТУ).
4. Программный комплекс для гидравлического расчета трубопровода для перекачки нефти (ДГТУ).
5. Программный комплекс для расчета расстановки насосных станций по трассе нефтепровода (ДГТУ).
6. Программный комплекс для расчета рациональных режимов эксплуатации магистрального нефтепровода (ДГТУ).
7. Программный комплекс для теплового и гидравлического расчета неизотермических трубопроводов (ДГТУ).
8 Программный комплекс для расчета перекачки высоковязких и высокозастывающих нефти в смеси с маловязкими разбавителями (ДГТУ).
9. Программный комплекс для расчета вытеснения высоковязкой нефти из трубопровода маловязкой жидкостью (ДГТУ).
10. Компьютерный класс кафедры «Нефтегазовое дело», оснащенный 7 современными компьютерами.
11. Компьютерный класс факультета «Нефти, газа и природообустройства», оснащенный 10 компьютерами.
12. Лекционная аудитория, оснащенная экраном и проектором для чтения лекций с демонстрацией рисунков с компьютера.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает иллюстрационные материалы по дисциплине «Подземная гидромеханика», которые позволяют закрепить знания, полученные в процессе лекционных занятий.

Кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин» имеет в своем распоряжении нефтегазовый комплекс, в котором собраны образцы оборудования, используемые при транспортировке нефти газа и продуктов переработки. Так же в нефтегазовом комплексе имеется компьютерный класс, используемый при проведении практических. Лекционные аудитории с экраном и проектором для демонстрации иллюстрационного материала.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20__/20__ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. .....;
2. .....;
3. .....;
4. .....;
5. .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа переемотрена и одобрена на заседании кафедры НГД от _____, протокол № ___.

Заведующий кафедрой НГД
д.т.н., профессор _____ Р.М. Алиев
(подпись, дата)

Согласовано:

Декан ФНГиП,
к.т.н., доцент _____ М.Р.Магомедова
(подпись, дата)

Председатель МС ФНГиП _____ _____
подпись, дата)