

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к401) Гидравлика и водоснабжение



Акимов О.В., канд.
техн. наук, доцент

27.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика

для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель(и): канд.техн.наук, доцент, Акимова Ю.М.

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 20.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 27.05.2022 г. № 8

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2018 № 96

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (курс) 2
контактная работа	28	
самостоятельная работа	116	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	16 5/6			
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	116	116	116	116
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности. Гипотеза сплошной среды. Силы, действующие в жидкости. Основные физические свойства жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Ньютоновские и
1.2	неньютоновские жидкости. Основные понятия и определения гидродинамики. Виды гидравлических сопротивлений. Режимы течения жидкости. Основные задачи расчета простых трубопроводов и методы их решения. Особенности
1.3	трубопроводов, работающих под вакуумом. Принципы расчета сложных трубопроводов. Скважина как сложный трубопровод. Установившееся истечение жидкости из малого отверстия в "тонкой" стенке и насадков. Гидравлический удар. Введение в подземную гидромеханику. Основные понятия теории фильтрации. Интерференция скважин. Понятие о гидродинамическом несовершенстве скважины. Общая постановка задач вытеснения одной жидкости другой.
1.4	Совместная работа пласта и скважины. Основные физические свойства газов. Одномерные течения газа. Установившееся движение газа в трубопроводах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	Б1.О.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Высшая математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Насосы и компрессоры
2.2.2	Трубопроводный транспорт нефти и газа
2.2.3	Технологическая надежность магистральных трубопроводов
2.2.4	Проектирование и эксплуатация газораспределительных систем
2.2.5	Транспорт и хранение сжиженных газов
2.2.6	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
2.2.7	
2.2.8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
2.2.9	Проектирование, эксплуатация и ремонт насосных и компрессорных станций
2.2.10	Эксплуатация газонефтепроводов
2.2.11	Сооружение и ремонт подводных трубопроводов
2.2.12	Специальные методы перекачки углеводородов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	
Уметь:	
Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.	
Владеть:	
Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.	
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	
Знать:	
- методы моделирования, математического анализа, используя естественнонаучные и общинженерные знания, для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности;	
- принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.	
Уметь:	
- использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля,	

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей,
- участвовать в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

Владеть:

- методами математического анализа и моделирования, используя естественнонаучные и общинженерные знания для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности;
- навыками решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С
УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ
ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности. Гипотеза сплошной среды. Силы, действующие в жидкости. Основные физические свойства жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Основные понятия и определения гидродинамики. Виды гидравлических сопротивлений. Режимы течения жидкости. Основные задачи расчета простых трубопроводов и методы их решения. Особенности трубопроводов, работающих под вакуумом. Принципы расчета сложных трубопроводов. Скважина как сложный трубопровод. Установившееся истечение жидкости из малого отверстия в "тонкой" стенке и насадков. Гидравлический удар. Введение в подземную гидромеханику. Основные понятия теории фильтрации. Интерференция скважин. Понятие о гидродинамическом несовершенстве скважины. Общая постановка задач вытеснения одной жидкости другой. Совместная работа пласта и скважины. Основные физические	4	8	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	6	Лекция-визуализация, ДОТ
	Раздел 2. Практические занятия						
2.1	Расчёт трубопроводов для перекачки жидкостей и газов – определение расхода, давления, диаметра /Пр/	4	4	УК-1 ОПК-1	Л1.2 Л1.5 Э1 Э2	4	Ситуационный анализ
2.2	Определение характеристик фильтрационных потоков несжимаемой жидкости совершенного газа /Пр/	4	4	УК-1 ОПК-1	Л1.4 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
	Раздел 3. Лабораторные работы						
3.1	Гидростатическое давление. /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л3.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
3.2	Иллюстрация уравнения Бернулли.Режимы движения жидкости. /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л3.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
3.3	Потери напора по длине. /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л3.1 Э1 Э2	1	Ситуационный анализ

3.4	Местные потери напора. /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л3.1 Э1 Э2	1	Ситуационный анализ
Раздел 4. Самостоятельная работа							
4.1	Освоение теоретического материала дисциплины /Ср/	4	40	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.2	Формлиение лабораторных работа и подготовка к защите /Ср/	4	25	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л3.1 Э1 Э2	0	
4.3	Выполнение РГР /Ср/	4	51	УК-1 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
Раздел 5. Экзамен							
5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	36	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Э1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Акимов О.В., Козак Л.В.	Гидравлика: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л1.2	Акимов О.В., Акимова Ю.М.	Гидравлика. Примеры расчета: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л1.3	Чугаев Р.Р.	Гидравлика (техническая механика жидкости): учеб. для вузов	Москва: БАСТЕТ, 2008,
Л1.4	Дмитриев Н.М., Кадет В.В.	Введение в подземную гидромеханику: учеб. пособие	Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2009,
Л1.5	Гусев А.А.	Гидравлика: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2013,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Идельчик И.Е.	Справочник по гидравлическим сопротивлениям	Москва: Машиностроение, 1975,
Л2.2	Чугаев Р.Р.	Гидравлика: (Техническая механика жидкости): Учеб. для вузов	Ленинград: Энергоиздат, 1982,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Акимов О.В.	Гидравлика: сб. лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://lib.festu.khv.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415

Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем
Профессиональная база данных, информационно справочная система Гарант - http://www.garant.ru
Профессиональная база данных, информационно справочная система Консультант Плюс - http://www.Consultant.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
408	Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий.	Оснащенность: комплект учебной мебели, экран рулонный настенный, доска магнитно-маркерная. Технические средства обучения: мультимедийный проектор переносной, ПК Prestigio Officer 505B Core2Duo-T6550, ПК Prestigio Officer 705B, сервер.
406	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Инженерная экология".	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска магнитно-маркерная, тематические плакаты, экран рулонный настенный, анализатор, весы, измеритель потенциалов HI 98201 HANNA, кислородомер АЖА -101М, комплект-лаборатория "Пчелка-У/Хим", кондуктометр "МАРК-603/1", DIST-2, микроскоп
412	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, мультипроектор, доска меловая настенная, экран рулонный настенный
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1303	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

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

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В соответствии с планом выполнения самостоятельных работ студенты должны изучать теоретический материал по предстоящему занятию, формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения, для рассмотрения на лекциях, практических занятиях и лабораторных занятиях.

При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в методических указаниях и пользоваться литературой, указанной преподавателем.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения практических работ, лабораторных работ и самостоятельного выполнения контрольной работы.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами практических и лабораторных занятий; учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов к экзамену.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических, лабораторных занятиях и самостоятельное выполнение контрольной работы, позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

При подготовке к практическим и лабораторным работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практической или лабораторной работе, составленные преподавателем. Выполнение контрольной работы осуществляется студентом в соответствии с заданием выданным преподавателем. Все вопросы, возникающие в процессе выполнения контрольной работы, студент решает с преподавателем на консультативных занятиях.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; формирования профессиональных компетенций.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Итоговой точкой контроля является экзамен, перечень вопросов приведен в ОМ дисциплины

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ

РГР "Решение задач нефтегазовой гидромеханики"

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РГР

1. Характеристика прямолинейно-параллельный фильтрационного потока
2. Характеристика плоскорадиальный фильтрационного потока
3. Характеристика радиально-сферического фильтрационного потока
4. Формулы для определения дебита (или расхода), давления, скорости фильтрации в любой точке потока
5. Распределение давления в пласте при установившейся одномерной фильтрации газа по линейному закону фильтрации
6. Характеристика безнапорного фильтрационного течения
7. Построение индикаторных линий
8. Оценить влияние давления на форму индикаторной линии
9. Плоскорадиальный фильтрационный поток идеального и реального газа
10. Определение коэффициента продуктивности
11. Математическая модель одномерной фильтрации
12. Построение графика зависимости давления жидкости от расстояния до галереи скважин
13. Определение средневзвешенного пластового давления
14. Распределение давления в пласте
15. Зависимость распределения давления в плоскорадиальном фильтрационном потоке
16. Определение числа Рейнольдса по формуле В.Н. Щелкачева.
17. Определение скорости фильтрации в призабойной зоне.
18. Распределение давления в прямолинейно-параллельном потоке газа
19. Распределение давления в плоскорадиальном потоке газа
20. Средневзвешенное пластовое давление газа при плоскорадиальной фильтрации.