Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»

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
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.2 Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры

протокол № 6 от "17" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики _____ Р.С. Закируллин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Заведующий кафедрой _____ Р.С. Закируллин
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело _____ А.С. Волков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Глав. библиограф _____ С.Н. Бекишиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ О.Н. Шевченко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Закируллин Р.С., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, заключающихся в способности решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ гидромеханики и проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли.

Задачи:

- получить представление о фундаментальных законах равновесия и движения жидкостей и прикладных исследованиях в области гидравлики и нефтегазовой гидромеханики, иметь представление о месте изучаемой дисциплины в будущей профессии;

- изучение основных законов равновесия и движения жидкостей и их роли в решении проблем нефтегазовой отрасли;

- уметь определять гидростатическое давление в жидкости, силы гидростатического давления, действующие на плоские и криволинейные поверхности, потери напора в потоках, рассчитывать трубопроводы, применять методы описания гидромеханических процессов в будущей профессии.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Физика, Б1.Д.Б.27 Теоретическая механика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.11 Подземная гидромеханика, Б1.Д.В.14 Оборудование для добычи нефти и газа*

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*-8 Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК*-8-В-1 Знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли ПК*-8-В-2 Планирует и проводит необходимые эксперименты, обрабатывает, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы ПК*-8-В-3 Владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	**Знать:** методы анализа информации по гидравлическим процессам в технических устройствах, применяемых в нефтегазовой отрасли **Уметь:** планировать и проводить гидравлические эксперименты, обрабатывать результаты с использованием прикладных программных продуктов, делать соответствующие выводы **Владеть:** способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических гидромеханических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**35,25**	**35,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**108,75**	**108,75**
Вид итогового контроля	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение.	10	1		6	3
2	Гидростатика.	26	4		2	20
3	Основы гидродинамики.	20	4		4	12
4	Потери напора.	32	3		4	25
5	Движение жидкости по трубопроводам.	33	3		-	30
6	Истечение жидкостей и газов из отверстий и насадок.	23	3		-	20
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение. Основные характеристики и свойства жидкости и газа; понятия идеальной жидкости и идеального газа; уравнение состояния идеального газа; силы, действующие на жидкость.

№ 2 Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства; основная теорема гидростатики; дифференциальные уравнения покоя жидкости; основное уравнение гидростатики; поверхность уровня; пьезометрическая высота; относительное равновесие жидкости; эпюры распределения давления; силы гидростатического давления, действующие на плоскую и криволинейную поверхности; закон Архимеда.

№ 3 Основы гидродинамики. Основные понятия и задачи гидродинамики; виды движения жидкости и газа и их характеристики; расход и уравнение расхода; методы Эйлера и Лагранжа; дифференциальные уравнения движения жидкости; уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкости; уравнение Гюгонио для одномерного потока идеального газа; число Маха; уравнения механики сплошных сред; уравнения Рейнольдса для турбулентного потока жидкости; численные методы в задачах гидромеханики.

№ 4 Потери напора. Виды потерь напора; основное уравнение равномерного установившегося движения; формулы Вейсбаха, Дарси-Вейсбаха и Шези; основной закон вязкого сопротивления; основы теории гидромеханического подобия; режимы движения жидкости и газа; потери напора при ламинарном и турбулентном режимах движения; статистические характеристики турбулентности; основы теории пограничного слоя; гидравлически гладкие и шероховатые стенки.

№ 5 Движение жидкости по трубопроводам. Классификация трубопроводов; основные уравнения расчета трубопроводов; расчет простых трубопроводов при истечении в атмосферу и под уровень; расчет сифона; расчет гидроудара; кавитация.

№ 6 Истечение жидкостей и газов из отверстий и насадок. Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке в атмосферу; истечение жидкости из большого отверстия в тонкой стенке в атмосферу и под уровень; основные понятия газодинамики; скорость звука и потока; критические параметры потока; зависимость скорости и давления потока от площади сечения; истечение газа из замкнутого объема; сопло Лаваля; учет трения о стенки канала**.**

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Приборы для измерения температуры	2
2	1	Приборы для измерения давления	2
3	1	Зависимость между температурой и давлением газа в изохорном процессе	2
4	2	Изучение относительного покоя жидкости в цилиндрическом сосуде, равномерно вращающемся вокруг своей оси	2
5	3	Изучение режимов течения вязкой жидкости в трубах	2
6	3	Изучение уравнения Бернулли для идеальной и вязкой жидкости	2
7	4	Исследование законов сопротивления при течении потока вязкой жидкости в круглоцилиндрических трубах	2
8	4	Исследование зависимости коэффициента местного сопротивления от чисел Рейнольдса	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Штеренлихт, Д. В. Гидравлика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии, сельского и рыбного хозяйства / Д. В. Штеренлихт.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2008. - 656 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Прил.: с. 595-647. - Предм. указ.: с. 648-649. - ISBN 978-5-9532-0595-5.

5.1.2 Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для студентов высших технических учебных заведений: репринтное издание / [Т. М. Башта [и др.].- 2-е изд., перераб. - Москва : Альянс, 2013. - 423 с : ил., схемы, табл. - Библиогр.: с. 418. - ISBN 978-5-91872-007-3.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Брюханов, О. Н.Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики [Текст] : учеб. для студентов сред. спец. учеб. заведений / О. Н. Брюханов, В. И. Коробко, А. Т. Мелик-Аракелян. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 254 с. - (Среднее профессиональное образование). - Прил.: с. 241-248. - Библиогр.: с. 249. - ISBN 5-16-001856-5.

5.2.2 Лапшев, Н. Н. Гидравлика [Текст] : учебник для вузов / Н. Н. Лапшев.- 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 270 с. - (Высшее профессиональное образование). - Прил.: с. 245-264. - Библиогр.: с. 265. - ISBN 978-5-7695-5287-6.

5.2.3 Закируллин, Р. С. Теплотехника [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 18.03.01 Химическая технология, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, 20.03.01 Техносферная безопасность, 07.03.01 Архитектура, 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство, по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Р. С. Закируллин; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.48 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 65 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93002_20190402.pdf

5.2.4 Закируллин, Р. С. Гидромеханика [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования / Р. С. Закируллин; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.61 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 29 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/92976_20190401.pdf

5.3 Периодические издания

Электронные журналы на платформе ИВИС – 2025 (Доступ осуществляется из локальной сети университета и научной библиотеки. Для удаленного доступа необходимо авторизоваться в читательском формуляре, а затем кликнуть на иконку «ИВИС» в разделе ЭБС. Ссылка на ресурс: https://eivis.ru/browse/udb/12):

- Теплоэнергетика.
- Энергосбережение.
- Математическое моделирование.

5.4 Интернет-ресурсы

1. https://www.abok.ru/ - сайт некоммерческого партнёрства "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП "АВОК").

2. https://www.rosteplo.ru/ - сайт некоммерческого партнёрства «Ростепло».

3. https://universarium.org/course/822 - Управление «Умным домом».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС

2. Пакет офисных приложений LibreOffice

3. Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION»

4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

5. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» http://moodle.osu.ru

Информационно-справочные системы:

1. 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 http://garant.net.osu.ru

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].

3. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

Программная система для текущего контроля знаний студентов:

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 3004 и 3014 для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий используются лабораторные стенды, учебно-наглядные пособия и плакаты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (в научной библиотеке ОГУ) оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

– Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

– Методические указания для обучающихся по освоению