Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.25 Механика жидкости и газа»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Теплогазоснабжение и вентиляция
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.25 Механика жидкости и газа*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры

протокол № 15 от " 23 " марта 2026 г.

И. о. заведующего кафедрой
Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики — И.А. Оденбах
наименование кафедры — *подпись* — *расшифровка подписи*

Исполнители:
И. о. заведующего кафедрой ТГВиГМ — И.А. Оденбах
должность — *подпись* — *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.03.01 Строительство — С.А. Дергунов
код *наименование* — *личная подпись* — *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Оденбах И.А., 2026
© ОГУ, 2026

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Цели освоения дисциплины заключаются в формировании у обучающихся профессиональных компетенций, заключающихся в следующих положениях:

1) способности решать задачи профессиональной деятельности на основе применения теоретических и практических основ естественных и технических наук;

2) принятие решений в профессиональной сфере, применяя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Задачи:

1) Освоить знания:
- основных физических явлений;
- фундаментальных понятий;
- законов и теорем механики жидкости и газа;

2) Сформировать умения:
- применять уравнения Д. Бернулли для идеальной и реальной жидкости;
- применять уравнение Гюгонио для одномерного потока идеального газа.
- пользоваться математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам строительных конструкций и изделий, теплогазоснабжения и вентиляции;

3) Сформировать навыки владения:
- теоретическим и экспериментальным исследованием физических явлений, происходящих в технологическом оборудовании по профессиональной деятельности.
- математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, применения методов постановки и проведения экспериментов по заданным методикам строительных конструкций и изделий, теплогазоснабжения и вентиляции.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.15 Математика.*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.26 Теплогазоснабжение и вентиляция, Б1.Д.Б.27 Водоснабжение и водоотведение, Б1.Д.В.4 Основы проектирования автомобильных дорог.*

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
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1-В-1 Выявление и классификация физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й). Выбор базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** - основные физические явления; - основные фундаментальные понятия; - основные законы и теории механики жидкости и газа **Уметь:** - применять уравнения Д. Бернулли для идеальной и реальной жидкости; - применять уравнение Гюгонио для одномерного потока идеального газа **Владеть:** - навыками теоретического и экспериментального исследования физических явлений, происходящих в технологическом оборудовании по профессиональной деятельности

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3-В-1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	**Знать:** основные методы математического моделирования на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методы постановки и проведения экспериментов по заданным методикам в области строительных конструкций и изделий, теплогазоснабжения и вентиляции **Уметь:** применять математическое моделирование на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методы постановки и проведения экспериментов по заданным методикам строительных конструкций и изделий, теплогазоснабжения и вентиляции **Владеть:** навыками математического моделирования на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, применения методов постановки и проведения экспериментов по заданным методикам строительных конструкций и изделий, теплогазоснабжения и вентиляции

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоёмкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачёт)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к лабораторным занятиям*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля	**зачёт**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ЛР	
1	Введение	10	1	6	3
2	Гидростатика	20	4	2	14
3	Основы гидродинамики	19	2	4	13
4	Потери напора	22	3	4	15
5	Движение жидкости по трубопроводам	24	5	-	19
6	Истечение жидкости из отверстий и насадок	13	3	-	10
	Итого:	108	18	16	74
	Всего:	108	18	16	74

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 Д. 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; расчёт сифона; расчёт 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; учёт 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] : учебник для студентов средних специальных учебных заведений, обучающихся по специальности 270110 "Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции" / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 254 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Прил. : с. 241-248. - Библиогр. : с. 249. - ISBN 978-5-16-005354-7. - ISBN 978-5-16-102480-5

5.2.2 Лапшев, Н.Н. Гидравлика [Текст] : учеб. для студентов вузов / Н.Н. Лапшев. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 270 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Прил. : с. 245-264. - Библиогр. : с. 265. - ISBN 978-5-7695-6714-8

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 удалённого доступа необходимо авторизоваться в читательском формуляре, а затем кликнуть на иконку «ИВИС» в разделе ЭБС. Ссылка на ресурс : https://eivis.ru/browse/udb/12) :

- Известия высших учебных заведений. Строительство
- Теплоэнергетика
- Архитектура и строительство России
- Строительные материалы
- Энергосбережение
- Промышленное и гражданское строительство
- 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 «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс] : справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990-2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. 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 лекционных и лабораторных занятий оснащены комплектами ученической мебели, доской, 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 дисциплины.