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.В.2 Гидрогазодинамика»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
08.04.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

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

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры

протокол № 13 от « 16 » марта 2026 г.

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

Исполнители:
доцент кафедры ТГВ и ГМ — *должность* — *подпись* — С.А. Изаак — *расшифровка подписи*

должность — *подпись* — *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.04.01 Строительство
код наименование — *личная подпись* — *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы — *личная подпись* — И.А. Оденбах — *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — С.А. Бикшимирова — *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Изаак С.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Сформировать у студентов знания, закрепить умения и развить навыки анализа и расчёта гидро- и газодинамических процессов в системах теплогазоснабжения населённых мест и предприятий, а также в смежных с ними технических системах.

Задачи:

1 Освоить знания:

– основных физических явлений, связанных с движением жидкости и газа;

– фундаментальных понятий гидрогазодинамики;

– причин и законов движения жидкости и газа, а также протекания смежных процессов.

2 Сформировать умения:

– применять законы движения жидкости и газа в научной и практической деятельности;

– выполнять гидравлические и газодинамические расчёты инженерных систем, а также совершенствовать и уточнять их методики;

– пользоваться математическим моделированием на базе стандартных программных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по существующим методикам в области теплогазоснабжения населённых мест и предприятий.

3 Сформировать навыки владения:

– теоретическим и экспериментальным исследованием физических явлений, происходящих в технологическом оборудовании по профессиональной деятельности.

– математическим и электронным моделированием процессов, связанных с движением жидкости и газа.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.5 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Д.В.7 Совершенствование процессов выработки тепловой энергии и оптимизация параметров теплогенерирующих установок систем теплогазоснабжения населенных мест и предприятий*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Реконструкция инженерных систем, Б1.Д.В.5 Надежность и безопасность инженерных систем, Б1.Д.В.6 Физические основы инженерных систем, Б1.Д.В.7 Совершенствование процессов выработки тепловой энергии и оптимизация параметров теплогенерирующих установок систем теплогазоснабжения населенных мест и предприятий, Б1.Д.В.8 Совершенствование процессов теплогазоснабжения и оптимизация параметров тепло- и газораспределительных систем, Б1.Д.В.10 Теплотехнические измерения и приборы в инженерных системах*

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*-1. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения	ПК*-1-В-1. Знание основы научных исследований в области теплогазоснабжения населённых мест и предприятий, умение выделять основные	**Знать:** – основные физические явления, связанные с движением жидкости и газа; – фундаментальные понятия гидрогазодинамики; – причины и законы движения жидкости и газа, а также протекания смежных процессов.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
населённых мест и предприятий, разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов строительства, готовить научно-технические отчеты и публикации по теме исследования	проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов. ПК*-1-В-4. Умение приобретать и использовать в научной и практической деятельности новые знания с помощью информационных технологий, владеть навыками деловых и публичных коммуникаций, способностью демонстрировать навыки работы в научном коллективе	**Уметь:** – применять законы движения жидкости и газа в научной и практической деятельности; – выполнять гидравлические и газодинамические расчёты инженерных систем, а также совершенствовать и уточнять их методики; – пользоваться математическим моделированием на базе стандартных программных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по существующим методикам в области теплогазоснабжения населённых мест и предприятий. **Владеть:** – навыками теоретических и экспериментальных исследований физических явлений, происходящих в технологическом оборудовании по профессиональной деятельности. – навыками математического и электронного моделирования процессов, связанных с движением жидкости и газа.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**35,25**	**35,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	**144,75**	**144,75**
– выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	–	–
– выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);	–	–
– написание реферата (Р);	–	–
– написание эссе (Э);	–	–
– самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; изучение разделов курса в системе электронного обучения; изучение разделов массового открытого онлайн-курса; подготовка к практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовка к рубежному контролю и т.п.)	+	+
Вид итогового контроля	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические свойства жидкости и газа	16	2	–	–	14
2	Движение жидкости по трубопроводам и другим руслам	60	6	6	–	48
3	Движение газа по трубопроводам	74	6	8	–	60
4	Истечение жидкости и газа из отверстий и насадков	30	4	2	–	24
Итого:		180	18	16	–	146
Всего:		180	18	16	–	146

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Физические свойства жидкости и газа.

Основные характеристики и свойства жидкости и газа. Понятия идеальной жидкости и идеального газа. Жидкость и газ в состоянии покоя.

2 Движение жидкости по трубопроводам и другим руслам.

Причины движения жидкости, напорные и безнапорные потоки. Гидравлические элементы потока, характеристики каналов и русел. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Потери напора при движении жидкости в каналах и руслах. Формула Дарси-Вейсбаха и формула Шези, связь между ними.

3 Движение газа по трубопроводам.

Параметры состояния газа. Уравнение Менделеева-Клайперона для идеального газа, уравнение Ван-дер-Ваальса для реального газа. Причины движения газа. Потери давления при движении газа по трубопроводам. Эффект Джоуля-Томсона.

4 Истечение жидкости и газа из отверстий и насадков.

Истечение жидкости из отверстий в стенках и из насадков в атмосферу и в среду с давлением, отличном от атмосферного. Зависимость скорости и давления потока от площади живого сечения. Скорость звука, число Маха, дозвуковые и сверхзвуковые потоки газа. Сопло Лаваля.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Установление связи между формулой Дарси-Вейсбаха и формулой Шези с выводом теоретической формулы расчёта коэффициента Шези, а также обзором существующих эмпирических формул.	2
2	2	Выполнение анализа сходимости значений коэффициента Шези: вычисленного по теоретической формуле и вычисленного по эмпирическим формулам при прочих равных.	4
3	3	Расчёт параметров состояния природного газа и потерь давления при движении газа в круглой трубе при рабочих, нормальных и стандартных условиях.	4
4	3	Расчёт эффекта Джоуля-Томсона при дросселировании потока газа.	4
5	4	Расчёт уровня шума при движении жидкости и газа.	2
Итого:			16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Теплоснабжение и вентиляция [Текст] : курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / Хрусталев [и др.]; под общ. ред. Б. М. Хрусталева. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : АСВ, 2008. – 784 с. – Авт. указаны на обороте тит. л. – . – На обл. указаны авт.: Б. М. Хрусталев, Ю. Я. Кувшинов, В. М. Копко – ISBN 978-5-93093-394-9.

5.1.2 Штеренлихт, Д. В. Гидравлика [Текст] : в 2 кн: учеб. для вузов / Д. В. Штеренлихт . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – Кн. 1. – 1991. – 351 с., кн. 2. – 1991. – 367 с.

5.1.3 Лапшев, Н. Н. Гидравлика [Текст] : учеб. для вузов / Н. Н. Лапшев. – М. : Академия, 2007. – 272 с. – ISBN 978-5-7695-2704-3.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Поддаева, О. И. Архитектурно-строительная аэродинамика : учебное пособие / О. И. Поддаева, А. С. Кубенин, П. С. Чурин. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2015. — 88 с. — ISBN 978-5-7264-1194-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73696 (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2.2 Никитин, В. А. Гидравлика (основы статики и динамики жидкости, прикладная механика жидкости и газа) [Текст] : учеб. пособие / В. А. Никитин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. – 225 с. – Библиогр.: с. 210. – Прил.: с. 211–234. – ISBN 978-5-7410-0815-7.

5.2.3 Аэродинамика в вопросах и задачах [Текст] : учеб. для втузов / [Н. Ф. Краснов и др.]; под ред. Н. Ф. Краснова. – М. : Высш. шк., 1985. – 760 с. : ил.

5.2.4 Ордынцев, В. М. Автоматическое регулирование и автоматические регуляторы технологических процессов [Текст] : основы теории: учеб. пособие для техникумов / В. М. Ордынцев, Ю. И. Шендлер. – М. : Машгиз, 1960. – 504 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Известия высших учебных заведений. Строительство : журнал. – М. : Агентство «Роспечать».

5.3.2 Промышленное и гражданское строительство : журнал. – М. : Агентство «Роспечать».

5.3.3 Энергосбережение : журнал. – М. : Агентство «Роспечать».

5.3.4 Вентиляция, отопление кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 www.abok.ru – официальный сайт некоммерческого партнерства «Ассоциация инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха и строительной теплофизике».

5.4.2 www.rosteplo.ru – информационный портал по теплоснабжению, отоплению и вентиляции.

5.4.3 www.faufcc.ru – сайт Федерального центра нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве при Министерстве строительства РФ.

5.4.4 www.politerm.com – программно-расчётный комплекс «ZuluGIS инженерные расчёты» – демо-версия, позволяющая ознакомиться с основными функциями и возможностями, свободная для некоммерческого использования, а также справочные материалы и видеоуроки.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система РЕД ОС.

5.5.2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»

5.5.3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru .

5.5.4 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 .

5.5.5 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 занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для демонстрации мультимедийных материалов используется проектор и ноутбук в аудитории 3014.