

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

## **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)

**Промышленное и гражданское строительство**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Год набора 2025

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

общепрофессиональных и технических дисциплин

наименование кафедры

протокол № 6 от "20" сентября 2025г.

Декан строительного-технологического факультета

подпись

И. В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Е. В. Фролова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись

М. А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

код наименование

личная подпись

А. В. Власов

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись

Е. В. Фролова

расшифровка подписи

© Фролова Е.В., 2025

© Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели** освоения дисциплины: формирование у обучающихся навыков решения задач с применением теоретических и практических основ естественных и технических наук; навыков принятия решений в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

### **Задачи:**

- изучить основные физические свойства, общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов;
- изучить напряжения и силы, действующих в жидкостях и газах, с учетом их основных физических свойств, уравнений сохранения массы, количества движения и энергии;
- уметь применять уравнения и справочную литературу для расчета различных гидрогазодинамических задач;
- уметь рассчитывать газодинамические параметры в различных точках движущейся среды

## 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*

## 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 | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные понятия механики жидкости и газа, основные физические явления;</li><li>- фундаментальные понятия;</li><li>- законы и теории механики жидкости и газа</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять основные уравнения и законы механики жидкости и газа для идеальной и реальной жидкости и газа</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретическими основами механики жидкости и газа;</li><li>-современными методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов.</li></ul> |
| ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя                                                                                                                    | ОПК-3-В-1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- общие виды систем уравнений механики сплошной среды и схему вывода указанной системы, наиболее простую и часто</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | использования профессиональной терминологии. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности | используемый вариант этой системы уравнений, применение указанных вариантов системы уравнений движения в простейших случаях<br><b>Уметь:</b><br>- решать теоретические задачи, используя основные законы механики жидкости и газа; проводить гидравлический расчет трубопроводов различной конструкции;<br>выводить систему уравнений механики сплошной среды;<br>- правильно применять при расчетах основные законы гидростатики<br><b>Владеть:</b><br>- навыками теоретического и экспериментального исследования физических явлений, происходящих в технологическом оборудовании в своей профессиональной деятельности. |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                           | Трудоемкость, академических часов |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>34,25</b>                      | <b>34,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                           | 18                                | 18           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                                                                             | 16                                | 16           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                            | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к рубежному контролю | <b>73,75</b>                      | <b>73,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>зачет</b>                      |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| № раздела | Наименование разделов                  | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|----------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                        | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                        |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Основные характеристик жидкости и газа | 14               | 2                 | -  | -  | 12             |
| 2         | Гидростатика                           | 18               | 4                 | -  | 2  | 12             |

| №<br>раздела | Наименование разделов                     | Количество часов |                      |    |    |                   |
|--------------|-------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
|              |                                           | всего            | аудиторная<br>работа |    |    | внеауд.<br>работа |
|              |                                           |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                   |
| 3            | Основы гидродинамики                      | 18               | 4                    | -  | -  | 14                |
| 4            | Потери напора                             | 22               | 4                    | -  | 6  | 12                |
| 5            | Движение жидкости по трубопроводам        | 18               | 2                    | -  | 4  | 12                |
| 6            | Истечение жидкости из отверстий и насадок | 18               | 2                    | -  | 4  | 12                |
|              | Итого:                                    | 108              | 18                   | -  | 16 | 74                |
|              | Всего:                                    | 108              | 18                   | -  | 16 | 74                |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1 Основные характеристик жидкости и газа.

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

| №<br>ЛР | №<br>раздела | Наименование лабораторных работ                                                                                                    | Кол-во<br>часов |
|---------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1       | 1            | Приборы для измерения давления. Поверка пружинных манометров                                                                       | 2               |
| 2       | 2            | Определение гидростатического давления жидкости                                                                                    | 2               |
| 3       | 4            | Определение режимов движения жидкости                                                                                              | 2               |
| 4       | 3            | Изучение уравнение Бернулли                                                                                                        | 2               |
| 5       | 4            | Сила давления жидкости на плоскую поверхность                                                                                      | 2               |
| 6       | 5            | Построение напорной и пьезометрической линий трубопровода.<br>Определение коэффициентов сопротивления сужения и расширения потоков | 2               |
| 7       | 5            | Определение динамических коэффициентов для оценки расхода жидкости                                                                 | 2               |
| 8       | 5            | Экспериментальное исследование течения по трубопроводу                                                                             | 2               |

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|---------------------------------|--------------|
|      |           | Итого:                          | 16           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Гидравлика / сост. Е.А. Крестин, А.Л. Лукс, Е.Н. Нохрина, А.Г. Матвеев и др. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 260 с. : ил. – Режим доступа. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256107>

2 Латышенков, А. М. Гидравлика : учебник / А. М. Латышенков, В. Г. Лобачев ; науч. ред. В. С. Муромов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Государственное Издательство литературы по строительству и архитектуре, 1956. – 409 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600051> – Текст : электронный.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Некрасов, А. В. Механика жидкости и газа для архитекторов и строителей : учебное пособие / А. В. Некрасов ; науч. ред. А. В. Хаит ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 195 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699084> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-3132-1. – Текст : электронный.

2 Крестин, Е. А. Гидравлика: курс лекций / Е. А. Крестин ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. – 189 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256108> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9585-0566-1. – Текст : электронный.

### 5.3 Периодические издания

1 Прикладная механика и техническая физика / гл. ред. В. К. Кедринский ; учред. Сибирское отделение РАН. – Новосибирск: СО РАН – Режим доступа: по подписке. – URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=613734](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=613734)

2 Фундаментальные науки и современность: международный научный журнал / гл. ред. А. С. Бажин ; учред. А. С. Бажин. – Владивосток : Эксперт-Наука – Режим доступа: по подписке. – URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=685656](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=685656)

### 5.4 Интернет-ресурсы

1 <http://www.gost.ru> - Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

2 <http://techlibrary.ru/> - Некоммерческий проект «Техническая библиотека»

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office
- 3 Лицензия kaspersky Endpoint Security для бизнеса
- 4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- 5 Linux RED OS MUROM 7.3.1
- 6 Яндекс браузер

- 7 Свободно распространяемый медиапроигрыватель VLC
- 8 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека – Режим доступа: <https://elibrary.ru>
- 9 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 10 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>
- 11 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>
- 12 Кодекс [Электронный ресурс]: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации/АО «Кодекс». – Санкт-Петербург.- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>
- 13 <http://pravo.gov.ru/> - Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, комплекты ученической мебели.

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения учебного оборудования, учебное оборудование.