

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра городского строительства и хозяйства



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УМ и НР  
Полякова Л.Ю.

(подпись, расшифровка подписи)

18 04 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.26 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

Кумертау 2024

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.26 Механика жидкости и газа»/сост. Сорокина  
О.А.- Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024**

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки *08.03.01 Строительство*

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: заключается в формировании у обучающихся знаний основных явлений, которые имеют место в реальных движущихся жидкостях и газах и при взаимодействии с твердыми телами с целью использования их в практических расчетах, проектировании и моделировании технических систем.

### Задачи:

- получение представления о фундаментальных и прикладных исследованиях в области механики жидкости и газа;
- изучение основных законов равновесия и движения жидкостей и газов;
- изучение современных методов теоретического и экспериментального исследования в гидромеханике.
- применение полученных знаний при расчетах систем водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования;
- формирование навыков теоретического исследования физических явлений, происходящих в технологическом оборудовании по профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Физика, Б1.Д.Б.16 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.27 Теплогазоснабжение и вентиляция, Б1.Д.Б.28 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 и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности<br>ОПК-1-В-2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования<br>ОПК-1-В-4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)<br>ОПК-1-В-5 Выбор базовых физических и химических законов | <b>Знать:</b><br>- основные физические явления;<br>- фундаментальные понятия;<br>- законы и теории механики жидкости и газа. <b>Уметь:</b><br>- применять уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкости;<br>- применять уравнение Гюгонио для одномерного потока идеального газа<br><b>Владеть:</b><br>- 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   |
|--|--|---|
|  | для решения задач профессиональной деятельности<br>ОПК-1-В-7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа   |   |
| 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<br>ОПК-3-В-2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности | <b>Знать:</b><br>- 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.<br><b>Уметь:</b><br>- 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.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками математического моделирования на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, использования 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 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>32,25</b>                      | <b>32,25</b> |
| Лекции (Л)  | 16                                | 16           |
| Лабораторные работы (ЛР)  | 16                                | 16           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)   | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>  | <b>75,75</b>                      | <b>75,75</b> |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); | 30,75                             | 30,75        |

| Вид работы   | Трудоемкость, академических часов |       |
|--|-----------------------------------|-------|
|  | 3 семестр                         | всего |
| - подготовка к лабораторным занятиям;                                    | 20                                | 20    |
| - подготовка к рубежному контролю и т.п.);                               | 10                                | 10    |
| - подготовка к зачету.   | 15                                | 15    |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</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 характеристики и свойства жидкости и газа | 13               | 2                 | –  | 6  | 5              |
| 2         | Гидростатика                                       | 20               | 4                 | –  | 2  | 14             |
| 3         | Основы гидродинамики                               | 19               | 2                 | –  | 4  | 13             |
| 4         | Потери напора                                      | 21               | 2                 | –  | 4  | 15             |
| 5         | Движение жидкости по трубопроводам                 | 23               | 4                 | –  | –  | 19             |
| 6         | Истечение жидкости из отверстий и насадок          | 12               | 2                 | –  | –  | 10             |
|           | Итого:   | 108              | 16                | –  | 16 | 76             |
|           | Всего:   | 108              | 16                | –  | 16 | 76             |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел № 1 Основные характеристики и свойства жидкости и газа.** Понятия идеальной жидкости и идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Силы, действующие на жидкость.

**Раздел № 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.

**Раздел № 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.

**Раздел № 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.

**Раздел № 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.

**Раздел № 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 Лавала. 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

1. Гусев, А.А. Механика жидкости и газа: учебник для вузов / А.А. Гусев. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 232 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05485-9. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/535604>.

2. Моргунов, К.П. Механика жидкости и газа / К.П. Моргунов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 208 с. – ISBN 978-5-507-47902-3. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/332123>.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Алексеев, Г.В. Механика жидкости и газа. Виртуальный лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / Г.В. Алексеев, М. В. Бондарева, И. И. Бриденко, А. И. Шашкин. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 134 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09231-8. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/541415>.

2. Доманский, И.В. Механика жидкости и газа / И.В. Доманский, В.А. Некрасов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 140 с. – ISBN 978-5-507-45645-1. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/277058>.

3. Троян, Т.П. Механика жидкости и газа: методические указания / составитель Т.П. Троян. – Омск: СибАДИ, 2023. – 30 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/338552>.

### 5.3 Периодические издания

1. Известия российской академии наук. Механика жидкости и газа: журнал. – М.: ФГБУ «Издательство «Наука», 2024. Режим доступа: <https://mzg.ipmnet.ru/ru/Issues/2024/1/3>

2. САПР и графика: журнал. – М.: ООО «КомпьютерПресс», 2024. Режим доступа: <https://sapr.ru/>

### 5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.mon.gov.ru> – Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации;

<http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;

<http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;  
<http://rucont.ru> – Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;  
<http://www.biblioclub.ru> – Университетская библиотека онлайн;  
<http://znanium.com> – ЭБС Znanium издательства «Инфра-М»;  
<http://aist.osu.ru/> – Система многоуровневого автоматизированного контроля АИССТ.  
<https://urait.ru/> – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.

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

Операционная система семейства Windows.

Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader <https://get.adobe.com/ru/reader/>.

Система автоматизированного проектирования NanoCAD, AutoCAD, Компас.

Интернет-обозреватель Яндекс.Браузер.

Программный комплекс для расчета и проектирования строительных конструкций ACADEMIC set (ПК Лира 9.4 PRO, ПК МОНОМАХ 4.2 PRO).

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Теория решения изобретательских задач».

– <https://openedu.ru/course/misis/triz1/>.

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Сопротивление материалов».

– <https://openedu.ru/course/misis/MATSTR/>.

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Основы расчета строительных конструкций».

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

Лекционные и лабораторные занятия проводятся в учебных аудиториях.

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.

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство  
код и наименование

Профиль: Промышленное и гражданское строительство


Дисциплина: Б1.Д.Б.26 Механика жидкости и газа

Форма обучения: Очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2024

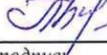
РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры  
Городского строительства и хозяйства  
наименование кафедры

протокол №9 от 11.04.2024

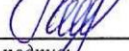
Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой  
Городского строительства и хозяйства  
наименование кафедры  подпись Рахимова О.Н.  
расшифровка подписи

Исполнители:  
должность  подпись Сорокина О.А.  
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №5 от 18.04.2024

Председатель НМС  подпись Л.Ю. Полякова  
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ГСХ  подпись О.Н. Рахимова  
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  подпись С.Н. Козак  
расшифровка подписи