

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)



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

Очно-заочная

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 очно-заочной 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 ОПК-1-В-2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1-В-4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде | Знать: - основные физические явления; - фундаментальные понятия; - законы и теории механики жидкости и газа. Уметь: - применять уравнения 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 |
|--|--|---|
| | математического(их) уравнения(й) ОПК-1-В-5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности 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 ОПК-3-В-2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности | <p><u>Знать:</u> - 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.</p> <p><u>Уметь:</u> - 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.</p> <p><u>Владеть:</u> - 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.</p> |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------|
| | 4 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 26,25 | 26,25 |

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | 4 семестр | всего |
| Лекции (Л) | 14 | 14 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 12 | 12 |
| 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 зачету. | 81,75 24,75 37 20 | 81,75 24,75 37 20 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | зачет | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Основные характеристики и свойства жидкости и газа | 12 | 2 | – | 4 | 6 |
| 2 | Гидростатика | 20 | 3 | – | 2 | 15 |
| 3 | Основы гидродинамики | 20 | 2 | – | 4 | 14 |
| 4 | Потери напора | 20 | 2 | – | 2 | 16 |
| 5 | Движение жидкости по трубопроводам | 23 | 3 | – | – | 20 |
| 6 | Истечение жидкости из отверстий и насадок | 13 | 2 | – | – | 11 |
| | Итого: | 108 | 14 | – | 12 | 82 |
| | Всего: | 108 | 14 | – | 12 | 82 |

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 Лавалья. 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 | 2 | Изучение относительного покоя жидкости в цилиндрическом сосуде, равномерно вращающемся вокруг своей оси | 2 |
| 4 | 3 | Изучение режимов течения вязкой жидкости в трубах | 2 |
| 5 | 3 | Изучение уравнения Бернулли для идеальной и вязкой жидкости | 2 |
| 6 | 4 | Исследование законов сопротивления при течении потока вязкой жидкости в круглоцилиндрических трубах | 2 |
| | | Итого: | 12 |

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».

– <https://openedu.ru/course/spbstu/BASBUILD/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические 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: Очно-заочная

(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