

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	Знать: - 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: - 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. Владеть: - 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	
	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

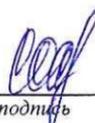
Форма обучения: Очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

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  Рахимова О.Н.
подпись расшифровка подписи

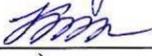
Исполнители:
должность  Сорокина О.А.
подпись расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №5 от 18.04.2024

Председатель НМС  Л.Ю. Полякова
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

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

Заведующий библиотекой  С.Н. Козак
подпись расшифровка подписи