

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения
(134)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОФИЗИКИ»

Направление: 08.03.01 Строительство

Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Тюменцев Владимир Александрович Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Толстой Михаил Юрьевич Дата подписания: 20.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы гидравлики и теплофизики» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность использовать законы и методы естественных и технических наук для проектирования и рационального использования систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС-1.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.5	Демонстрирует знания законов гидравлики, аэродинамики и теплофизики для трубопроводных систем	Знать основные понятия и законы термодинамики и теплопередачи; терминологию, основные понятия, относящиеся к гидравлике и теплотехнике; фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру и математический анализ; основные законы поведения жидкостей при ее покое, движении и взаимодействии с инженерными конструкциями; условия существования ламинарного и турбулентного режимов движения; виды гидравлических сопротивлений и их влияние на потери напора Уметь определять величину общего сопротивления гидравлической системы с помощью справочной литературы; правильно выбирать расчетные сечения для расчета пропускной способности систем; проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата; пользоваться справочной научно-технической литературой Владеть методами решения простых задач по гидравлике и теплотехнике; навыками работы со справочной литературой по гидравлике и теплотехнике

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы гидравлики и теплофизики» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Инженерные коммуникации», «Математика», «Теоретическая механика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Вентиляция», «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение», «Основы воздухообмена в зданиях и сооружениях», «Отопление»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные физические свойства жидкостей	1	2			1	2	1, 2, 3	6	Отчет
2	Давление и законы гидростатики	2	2			2	2	4	2	Отчет
3	Силы давления	3	2			3, 4, 5	6	2	2	Отчет
4	Основы гидродинамики и уравнения движения жидкости	4	4			6, 7	6	3	2	Отчет
5	Гидравлические	5	4			8, 9	6			Отчет

	сопротивления									
6	Движение жидкости в трубопроводах	6	4					1, 3	4	Отчет
7	Истечение жидкости из отверстий и насадков	7	2					2	2	Отчет
8	Процессы парообразования. Истечение и дросселирование газов и паров	8	4			10	2	1, 2, 3	8	Отчет
9	Формы передачи тепла	9	4			11, 12	4	2, 4	6	Отчет
10	Теплопередача между теплоносителями через стенку. Теплообменные аппараты.	10	4			13	4	1, 2, 3, 4	12	Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				32		44	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные физические свойства жидкостей	Понятие о жидкости. Плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, температурноерасширение, поверхностное натяжение жидкости. Вязкость, закон вязкости трения.
2	Давление и законы гидростатики	Давление, виды и единицы измерения. Гидростатическое давление, его свойства. Гидростатическое давление в покоящемся газе.
3	Силы давления	Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления. Закон Архимеда.
4	Основы гидродинамики и уравнения движения жидкости	Задачи, основные понятия и определения гидродинамики. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Примеры практического применения уравнений гидродинамики. Измерение расхода и скорости.
5	Гидравлические сопротивления	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Общие уравнения для определения потери напора при равномерном движении. Потеря напора в трубах некруглого сечения. Местное сопротивление. Коэффициенты местных сопротивлений. Возможные способы снижения потерь напора в трубах.
6	Движение жидкости в	Назначение и классификация трубопроводов.

	трубопроводах	Основные формулы для расчета трубопроводов. Расчет простого и сложного трубопровода. Трубопроводы работающие под вакуумом. Гидравлический удар в трубах
7	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение жидкости под уровень. Истечение жидкости из насадков.
8	Процессы парообразования. Истечение и дросселирование газов и паров	Водяной пар как рабочее тело. Процессы нагревания, кипения и парообразования. Основные характеристики воды и водяного пара, и их определение. Понятие об истечении. Сопла и диффузоры. Режимы истечения. Дросселирование газов и паров. Использование процессов истечения и дросселирования.
9	Формы передачи тепла	Основные понятия теории теплообмена. Формы передачи тепла. Теплопроводность. Передача теплоты теплопроводностью в телах различного агрегатного состояния. Свободная и вынужденная конвекция. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона – Рихмана. Тепловое излучение. Основные особенности лучистого теплообмена в телах различного агрегатного состояния.
10	Теплопередача между теплоносителями через стенку. Теплообменные аппараты.	Особенности расчета теплопередачи через плоские, цилиндрические, одно – и многослойные стенки. Коэффициент теплопередачи. Назначение и принцип действия основных типов теплообменных агрегатов. Сравнительный анализ теплообменных аппаратов. Сущность конструктивного и проверочных расчетов рекуперативных теплообменников. Уравнение теплового баланса.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение физических свойств жидкости	2
2	Решение задач на законы гидростатики	2
3	Приборы для измерения давления. Простейшие гидростатические машины	2
4	Определение сил давления жидкости на стенку	2
5	Давление жидкости на криволинейные поверхности. Горизонтальная и вертикальная составляющие силы давления	2
6	Применение уравнений гидродинамики при	4

	решении задач	
7	Принцип действия гидравлических машин. Мощность потока и мощность насоса	2
8	Решение задач на определение потерь напора (давления).	4
9	Явление гидроудара	2
10	Процессы изменения состояния водяного пара, их изображение на диаграммах паров.	2
11	Расчет параметров теплопередачи	2
12	Особенности конвективного теплообмена при свободном и вынужденном движении теплоносителя	2
13	Расчет термодинамических процессов с применением уравнения теплового баланса	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	8
2	Подготовка презентаций	16
3	Проработка разделов теоретического материала	10
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интервью (interview) — беседа на заданную тему. Круглый стол (round table) — групповое обсуждение нескольких проблемных вопросов, участники которого выражают собственное мнение на равноправной основе.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Тюменцев В.А. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Основы гидравлики и теплофизики» для студентов направления 08.03.01 «Строительство», профиль: Теплогазоснабжение и вентиляция. Издательство Иркутского национального исследовательского технического университета. Иркутск, 2025 (электронный ресурс).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Тюменцев В.А. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Основы гидравлики и теплофизики» для студентов направления 08.03.01 «Строительство», профиль: Теплогазоснабжение и вентиляция. Издательство Иркутского национального исследовательского технического университета. Иркутск, 2025 (электронный ресурс).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Отчет

Описание процедуры.

Отчет по изучению данной темы

Критерии оценивания.

Структура отчета, содержание параграфов, полнота отражения материала, соответствие оформления

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.5	Демонстрирует знания основных понятий и законов термодинамики, гидравлики и теплотехники. Умеет решать простые задачи по гидравлике и теплотехнике, определять гидравлические сопротивления системы, потери напора, выбирать расчетные сечения трубопроводов (воздуховодов) основываясь на современной справочной и нормативной литературе.	устное собеседование по вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет – форма промежуточной аттестации, направленная на проверку успешного освоения обучающимися учебного материала лекционных курсов, практических и семинарских занятий, прохождения практики. Зачеты принимаются в последнюю неделю теоретического обучения, до начала экзаменационной сессии.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
---------	------------

<p>Оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, демонстрирующий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности</p>	<p>Оценка «незачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов.</p>
---	--

7 Основная учебная литература

1. Примеры расчетов по гидравлике : учеб. пособие для строит. спец. вузов / А. Д. Альтшуль [и др.], 1976. - 256.
2. Альтшуль А. Д. Гидравлика и аэродинамика : учебник для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" / А. Д. Альтшуль, Л. С. Животовский, Л. П. Иванов, 1987. - 413.
3. Богословский В. Н. Строительная теплофизика (Теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) : учеб. для вузов [по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция"] / В. Н. Богословский, 2006. - 399.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Альтшуль А. Д. Гидравлические сопротивления трубопроводов / А. Д. Альтшуль, В. И. Калицун, 1964. - 170.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. SCAD Office 21

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Core 2 Duo E6550/250Gb/2*1024/FDD/256Mb/DVDRW/19"

2. Комплект лабораторной мебели для размещения оборудования и приборов