

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

Структурное подразделение «Теплоэнергетики»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
«МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА»

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Современные технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Ощепков Василий
Владимирович
Дата подписания: 23.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Самаркина
Екатерина Владимировна
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Сушко Светлана
Николаевна
Дата подписания: 29.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Механика жидкости и газа» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность осуществлять и анализировать технологические процессы	ПКС-1.5
ПКС-5 Способность к сбору и анализу данных, проведению расчетов оборудования при проектировании, модернизации объектов теплоэнергетики с проведением предварительного технико-экономического обоснования	ПКС-5.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.5	Способен самостоятельно или в коллективе осуществлять отдельные виды работ по ведению и анализу гидравлических режимов теплоэнергетического оборудования	Знать физические свойства жидкостей и газов, основные фундаментальные уравнения механики жидкости и газа, основные положения гидростатики, особенности истечения жидкостей и газов через отверстия и насадки, классификацию трубопроводов. Уметь рассчитывать трубопроводы при движении жидкостей и газов. Владеть методикой проведения гидравлических испытаний трубопроводных систем.
ПКС-5.5	Осуществляет поиск, обработку и анализ исходных данных и проводит гидравлические расчеты оборудования	Знать основные уравнения механики жидкости и газа. Уметь вести поиск, обработку и анализ данных для выполнения гидравлических расчетов. Владеть навыками выполнения гидравлических расчетов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Механика жидкости и газа» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Гидрогазодинамика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Парогенераторы», «Тепловые двигатели», «Тепловые и атомные электростанции», «Оборудование ТЭС»

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:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
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 понятия и определения механики жидкости и газа	1	4			1	2	1, 3	9	Просмотр
2	Гидростатика	2	4			2	2	1, 3	9	Просмотр
3	Общие закономерности гидродинамики	3	6			3	2	1, 2, 3	12	Контрольн ая работа
4	Гидравлика	4	6			4, 5	4	1, 3	9	Просмотр
5	Гидравлические машины	5	6			6, 7	4	1, 2, 3	12	Контрольн ая работа
6	Компрессорные машины	6	6			8	2	1, 3	9	Просмотр
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Основные понятия и определения механики жидкости и газа	Физические свойства жидкостей и газов. Гипотеза сплошности среды. Плотность, вязкость, сжимаемость, скорость звука. Скорость, ускорение, линия тока, трубка тока, живое сечение. Расход. Уравнение неразрывности. Скорость сдвига. Основные уравнения механики жидкости и газа.
2	Гидростатика	Основное равнение гидростатики. Равновесие жидкости в гравитационном поле. Равновесие жидкости в центробежном поле. Сообщающиеся сосуды. Сила давления на плоскую стенку. Сила давления на цилиндрическую поверхность тела. Закон Архимеда.
3	Общие закономерности гидродинамики	Уравнение движения идеальной жидкости. Интеграл Бернулли. Опыт Рейнольдса. Режимы течения жидкости. Течение жидкости в каналах и трубах при ламинарном и турбулентном режимах течения. Уравнение Дарси-Вейсбаха. Диаграмма Никурадзе.
4	Гидравлика	Одномерная модель реального потока. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости. Гидравлические потери на местных сопротивлениях. Гидравлические потери по длине канала. Истечение жидкостей из отверстий.
5	Гидравлические машины	Основные параметры насосов. Классификация насосов. Область применения. Кавитация. Центробежный насос. Принцип действия. Конструкция. Классификация. Маркировка. Производительность. Рабочие характеристики насоса. Область применения. Способы регулирования производительности. Насосы объемного действия. Поршневой насос. Средняя и мгновенная производительность. Коэффициент неравномерности подачи. Работа. Средняя мощность. Рабочие характеристики. Способы регулирования производительности.
6	Компрессорные машины	Классификация компрессорных машин. Поршневой компрессор. Индикаторная диаграмма идеального поршневого компрессора. Процессы сжатия газов: изотермический, адиабатический и политропический. Производительность и работа за цикл. Мощность. Факторы, влияющие на производительность реального компрессора. Многоступенчатое сжатие газа. Расчет оптимального промежуточного давления. Индикаторная диаграмма реального компрессора. Способы регулирования производительности поршневого компрессора.

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	Физические свойства жидкостей и газов	2
2	Основы гидростатики	2
3	Течение жидкости в каналах и трубах	2
4	Уравнение Бернулли для вязкой жидкости	2
5	Расчет гидравлических потерь напора	2
6	Работа насосов на сеть	2
7	Расчет характеристик насосов	2
8	Расчет поршневого одноступенчатого компрессора	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	30
2	Подготовка к контрольным работам	6
3	Подготовка к практическим занятиям	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, мозговой штурм, метод кейсов, интерактивная лекция

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

1. Крестин Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин, 2018. - 320 с.

<https://e.lanbook.com/book/98240#book>

3. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу : учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов / Б. Б. Некрасов [и др.], 2007. - 191 с.

<https://e.lanbook.com/book/98240#book>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Обучающиеся пользуются основной и дополнительной литературой.

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 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Преподавателем выдается задание, выполнение которого проводится студентом самостоятельно письменно в течение 40 минут.

Критерии оценивания.

«Отлично» – работа выполнена без ошибок, «хорошо» – работа выполнена с одной ошибкой, «удовлетворительно» – работа выполнена с двумя ошибками; «неудовлетворительно» – допущены более двух ошибок.

6.1.2 семестр 5 | Просмотр

Описание процедуры.

Преподавателем выдается задание, выполнение которого проводится студентом при помощи методических указаний письменно в течение 30 минут.

Критерии оценивания.

«Зачтено» – задание выполнено без замечаний, «незачтено» – задание выполнено с замечаниями.

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 знание законов механики жидкостей и газов, применяет их при решении задач	Устное собеседование, решение задач
ПКС-5.5	Демонстрирует способность искать, обрабатывать, анализировать исходные данные и выполнять гидравлические расчеты	Решение задач

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

Преподаватель проводит со студентом устное собеседование, состоящее из 3 вопросов.

Пример задания:

1. Силы, действующие в жидкости.
2. Основное уравнение гидростатики.
3. Гидравлические машины.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент правильно ответил на 2 вопроса	Студент неправильно ответил на 2 вопроса

7 Основная учебная литература

1. Лойцянский Лев Герасимович. Механика жидкости и газа : учебник для вузов по спец. "Механика" / Лев Герасимович Лойцянский, 1987. - 840.
2. Моргунов К. П. Механика жидкости и газа : учебное пособие для вузов / К. П. Моргунов, 2022. - 208.
3. Доманский И. В. Механика жидкости и газа : учебное пособие для вузов / И. В. Доманский, В. А. Некрасов, 2023. - 140.
4. Крестин Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов : учебное пособие / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин, 2018. - 320.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Дурнов Петр Иванович. Насосы, вентиляторы, компрессоры : [Учеб. пособие для теплоэнерг. спец. вузов] / Петр Иванович Дурнов, 1985. - 262.
2. Газовая динамика. Механика жидкости и газа : учеб. для вузов по спец. "Турбостроение", "Инженер. теплофизика", "Тепловые двигатели", "Криог. техника и холодиль. установки", "Двигатели летат. аппаратов" и "Нетрадиц. источники энергии" / В. С. Бекнев и др., 1997. - 667.
3. Грабовский Александр Маркович. Гидромеханика и газовая динамика: Сб. задач : учеб. пособие для теплоэнерг. спец. вузов / Александр Маркович Грабовский, Ким Федорович Иванов, Георгий Михайлович Дунчевский, 1987. - 62.

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. Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. экран 213*280 моториз Projecta
2. Проектор SonyVPL-EX50 LCD