МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Гидрогазодинамика

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 377843
Подписал: заведующий кафедрой Дмитренко Артур Владимирович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Гидрогазодинамика» с профилем «Промышленная теплоэнергетика» является формирование компетенций, позволяющих подготовить будущих бакалавров к проведению работ по рациональному использованию энергетических ресурсов в энергетике, промышленности, ж.д. транспорте и объектах ЖКХ.

Основные задачи: приобретение навыков в оценке и анализе гидродинамики и газодинамики течения в трубопроводах и воздухопроводов, приобретение навыков определения гидравлических потерь и потерь давления в гидро и пневмо системах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений;

ОПК-7 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности;

ПК-2 - Способность проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

ПК-7 - Способность офомлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии со стандартами и современными методами обработки информации.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- алгоритмы и компьютерные программы для расчета закономерности и особенности течения жидкости и газа для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- типовые методики проектирования гидро и воздухопроводов;

- способы обработки, элементы анализа и обобщении результатов экспериментов;

- приемы офомления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Уметь:

- индивидуально разработать (применять) алгоритмы и компьютерные программы для расчета для решения конкретной задачи гидрогазодинамики применительно к элементу (узлу) теплотехнологической установки или системы;

- применять типовые методики проектирования гидро и воздухопроводов;

- применять способы обработки, элементы анализа и обобщении результатов экспериментов;

- применять приемы офомления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Владеть:

- знаниями и умениями для реализации и применения алгоритмов и компьютерных программы для расчета закономерности и особенности течения жидкости и газа;

- типовыми методиками проектирования гидро и воздухопроводов;

- способами обработки, элементами анализа и обобщения результатов экспериментов;

- приемами и инструментами офомления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		

Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 84 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Общие сведения о жидкостях и газах и основные понятия гидродинамики. Рассматриваемые вопросы: Агрегатные превращения веществ. Системы веществ, компоненты, фазы, число степеней свободы, термодинамические системы, равновесное состояние системы, правило фаз. Уравнение Клапейрона – Клаузеуса. Диаграмма состояния чистого вещества в координатах «температура – давление». Изотермы Вандерваальса, критические параметры вещества.
2	Общие законы и уравнения кинематики и динамики жидкости и газа. Рассматриваемые вопросы: Уравнения состояния газа. Уравнение неразрывности. Уравнение движения. (уравнение Навье-Стокса, неньютоновские жидкости).Уравнение Эйлера, Уравнение Бернули, Гидростатика Уравнение энергии.
3	Режимы течения жидкости. Критерий режима течения жидкости. Рассматриваемые вопросы: Основные теоретические положения о режимах течений: Ламинарное движение Переходный режим Турбулентный режим Коэффициенты (критерии) подобия для вынужденной и естественной ковеции
4	Виды гидравлических потерь. Рассматриваемые вопросы: Классификация потерь Суммарные гидравлические потери : потери на трение, местные потери- коэффициенты гидравдических потерь

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	Напорное движение жидкости в трубах. Рассматриваемые вопросы: Теория пограничного слоя, коэффициенты сопротивления в круглых трубах и каналах на гладких поверхностях. коэффициенты сопротивления в круглых трубах и каналах на шероховатыхповерхностях. Профили скоростей.
6	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки. Рассматриваемые вопросы: Истечение через отверстие. Понятия длинной и короткой трубы.Сифон. Сведения о движении жидкости и газов в особых условиях. Движение жидкостей в открытых руслах. Гидравлический удар
7	Способы ускорения и торможения газов.Сверхзвуковые течения. Рассматриваемые вопросы: Скорость звука. Число Маха, коэффициент скорости. Параметры томожения. Уравнение Вулиса. Геометрическое сопло , Массовое сопло, Техническое сопло, Тепловое сопло.
8	Элементы теории звука. Струйные течения. Обтекание тел. Рассматриваемые вопросы: Волновое уравнение. Определение звуковых колебаний в газе и жидкости. Плоская и круглая струя. Профили скоростей. Режимы течения и характеристики и структура потока струй. Формула жуковского. Обтекание крыла, шара и цилиндра.
9	Двухфазные течения. Рассматриваемые вопросы: Понятие двухфазности. Виды двухфазных течений. Расходная и массовая и объемная концентрации. Течение в вертикалных трубах.Скорость витания. Течение в горизонтальных трубах. Критическая скорость.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Приборы, применяемые для измерений давления, расхода, вязкости и плотности. В результате проведения лабораторных работ студенты приобретают навыки работы с приборами, применяемыми при теплотехнических измерениях; осваивают навыки работы с трубкой Пито-Прандтля; проводят тарировку реометра и ротаметра.
2	Иллюстрация уравнения Бернулли. На лабораторных занятиях студенты на практическом примере знакомятся с уравнением, которое устанавливает зависимость между скоростью стационарного потока жидкости и её давлением.
3	Изучение режимов течения жидкости. На лабораторном занятии студенты приобретают навыки иссследования режимов течения жидких сред: ламинарного, переходного и турбулентного.
4	Изучение состояния относительного покоя жидкости. На лабораторном занятии студенты изучют на практическом примере состояние относительного покоя жидкости

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
5	Изучение процессов истечения жидкости через отверстия и насадки. На лабораторном занятии студенты изучают процессы истечения жидкости через отверстия и насадки различной величины и конфигурации.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Закон Паскаля и основное уравнение гидростатики. Виды давления. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел. Движение установившееся и неустановившееся. Элементы потока. Расход и средняя скорость потока. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения задач на указанные темы.
2	Законы сохранения: общая система уравнений неразрывности, Навье-Стокса, энергии. Уравнения: Эйлера, Бернулли. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения задач на указанные темы.
3	Уклоны гидравлический и пьезометрический. Принцип Вентури. Классификация потерь напора. Вытекание жидкости при переменном уровне. Одномерные потоки жидкости и газа. Плоское (двумерное) течение. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения задач на указанные темы.
4	Характеристика трубопровода. Расчет простого трубопровода. Характерные скорости, безразмерные скорости и приведенные параметры. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения задач на указанные темы.
5	Вычисление потерь напора по длине жидкости через отверстия и насадки. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения задач на указанные темы.
6	Расчет сложного трубопровода (системы трубопроводов). В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения задач на указанные темы.
7	Проход через скорость звука в каналах переменного сечения. Сопло Ловаля. Конфузоры и диффузоры. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения задач на указанные темы.
8	Теорема Жуковского о подъемной силе профиля. Аэродинамический эксперимент. Лабиринтные уплотнения. Межлопаточные каналы осевого компрессора. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения задач на указанные темы.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к лабораторным занятиям.
3	Работа с лекционным материалом, литературой.

4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

м1.Гидравлический расчет водопровода на прямолинейном участке длинной трубы.

2.Гидравлический расчет водопровода на участке длинной трубы с задвижкой.

3.Гидравлический расчет водопровода на участке длинной трубы с поворотным коленом.

4. Гидравлический расчет водопровода на участке длинной трубы с тройником.

5. Гидравлический расчет водопровода на участке длинной трубы с задвижкой и тройником.

6. Гидравлический расчет водопровода на участке длинной трубы с задвижкой +в колено.

7. Гидравлический расчет водопровода на участке трубы система кран+вентиль+тройник .

8. Расчет воздухопровода система с колено +ответвление

9 Расчет воздухопровода система с поворотным коленом

10 Расчет воздухопровода на участке трубы система колено +ответвление+насадок

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теория эквивалентных мер и множеств с повторяющимися, счетными фрактальными элементами. Стохастическая термодинамика и турбулентность. Коррелятор детерминированность – случайность. Дмитренко А.В. Москва: Галлея-Принт , 2013-226с : ил., табл.; 21 см.; ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-9904322-1-5	Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ); ГУК – 1 Фундаментальная библиотека РУТ (МИИТ)

2	Стохастическая гидродинамика и теплообмен. Турбулентность и корредяционная размерность аттрактора. Теория эквивалентных мер и множеств с повторяющимися, счетными фрактальными элементами. Коррелятор "детерминированность-случайность" Дмитренко А.В. Москва : Галлея-принт , 2018, 228 с : ил., табл.; 21 см.; ил., табл.; 21 см.;ISBN 978-5-9904322-2-2	Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ); Фундаментальная библиотека РУТ (МИИТ) Учебная библиотека РУТ (МИИТ)
3	Гидрогазодинамика Г.С. Самойлович Однотомное издание Машиностроение , 1990/ - 386 с. ISBN: 5-217-01092-4	НТБ (фб.),ГУК – 1 Фундаментальная библиотека РУТ (МИИТ)
4	Гидрогазодинамика и гидравлика. Дейч М.Е., Зарянкин А.Е. Учеб. пособие для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1984.- 384 с.	НТБ (фб.), ГУК – 1 Фундаментальная библиотека РУТ (МИИТ)
5	Теоретическая физика. Том 6. Гидродинамика/ Физматлит, Ландау Л.Д., Лившиц М.Е.Под ред.: Питаевский Лев Петрович	https://znanium.ru/read?id=369178 (дата обращения 03.06.2025)
6	Исаев А. И., Кудрявцев А. А., Молокова С. В. Гидрогазодинамика: учебное пособие. Издательство Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2022. - 122 с. ISBN 978-5-8038-1780-2	https://reader.lanbook.com/book/446819#25 (дата обращения 03.06.2025)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://www.window.edu.ru);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://www.library.miit.ru).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программы Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Мультимедийные комплексы, персональные компьютеры в специализированных аудиториях.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 3 семестре.
Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

заведующий кафедрой, профессор,
д.н. кафедры «Теплоэнергетика
транспорта» Института
железнодорожного транспорта А.В. Дмитренко

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова