

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра        «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Гидрогазодинамика»**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Направление подготовки:  | <u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u> |
| Профиль:                 | <u>Промышленная теплоэнергетика</u>              |
| Квалификация выпускника: | <u>Бакалавр</u>                                  |
| Форма обучения:          | <u>очная</u>                                     |
| Год начала подготовки    | <u>2020</u>                                      |

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Гидрогазодинамика» является изучение в процессе подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» с профилем «Промышленная теплоэнергетика» методов расчета движения жидкости и газа в элементах энергетического и теплотехнического оборудования.

Основными задачами дисциплины являются:

Приобретение студентами навыков использования основных уравнений гидрогазодинамики для расчёта течений, выработка умений экспериментального исследования и анализа характеристик теплоэнергетического оборудования и сетей.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Гидрогазодинамика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|       |  |
|-------|--|
| ОПК-2 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач  |
| ОПК-3 | Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах   |
| ПКО-2 | Способность проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием                               |
| ПКО-3 | Готовность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации, оформлении законченных проектно-конструкторских работ в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами |

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

В процессе обучения должны использоваться интерактивные формы проведения занятий, связанные с обсуждением теплофизических проблем дисциплины «Гидрогазодинамика» и приложением закономерностей предмета к решению практических задач специальности. .

## 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### РАЗДЕЛ 1

#### Вводные сведения

Тема: Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения гидростатики. Силы, действующие в жидкости. Равновесие жидких сред. Понятие давления и трения. Идеальный и реальный газ. Идеальная и реальная жидкость

### РАЗДЕЛ 2

Потоки жидкостей и газов. Параметры потока. Элементы потока

Тема: Движение жидкости и газа в потоке. Законы сохранения массы и энергии. Уравнение неразрывности потока. Расход и средняя скорость в потоке

### РАЗДЕЛ 3

Движение идеальной жидкости. Движение вязкой (реальной) жидкости и газа

Тема: Система уравнений Эйлера. Понятие об удельной энергии. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнения Навье-Стокса. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Коэффициент Кориолиса. Понятие напора

### РАЗДЕЛ 4

Классификация потерь напора. Режимы течения. Критерий Рейнольдса

Тема: Потери напора местные и по длине. Три зоны турбулентного течения. Шероховатость. Пограничный слой. Распределение скоростей в потоке. Формулы Дарси-Вейсбаха для вычисления потерь напоры местных и по длине канала. Коэффициент гидравлического сопротивления. Формула Борда

### РАЗДЕЛ 5

Расчет трубопровода

Тема: Простой и сложный трубопровод. Формула Шези. Ско-ростная и расходная характеристика трубопровода. Гид-равлический удар в трубопроводах

### РАЗДЕЛ 6

Вытекание жидкости через отверстия и насадки

Тема: Понятие и классификация отверстий и насадков. Вытекание жидкости через отверстие в тонкой стенке. Коэффициенты сжатия, расхода и скорости. Вытекание жидкости через затопленное отверстие. Вытекание жидкости при переменном уровне

### РАЗДЕЛ 7

Моделирование гидрогазодинамических процессов. Основные положения теории подобия

Тема: Виды подобия. Подобие физических явлений. Относи-тельная форма дифференциальных уравнений и условий однозначности. Симплексы и критерии подобия. Значе-ние теории подобия для обобщения результатов экспериментальных исследований и моделирования физических явления. Критерии подобия

### РАЗДЕЛ 8

Интегральное уравнение энергии потока

Тема: Интегральное уравнение энергии потока. Уравнения изменения количества движения и моментов количества движения.

### РАЗДЕЛ 9

Основные понятия газовой динамики

Тема: Течение газа с большими скоростями. Параметры газа в потоке. Характерные скорости в потоке газа. Приведенные параметры.

### РАЗДЕЛ 10

Течение газа в коротких профилированных каналах

Тема: Диффузор и конфузор. Формула Гюгонио. Сопло Лавалья. Лопаточно-крыловой профиль в потоке. Теорема Жуковского о подъёмной силе крыла.

#### РАЗДЕЛ 11

Распространение возмущений в потоке газа

Тема: Слабые и сильные возмущения. Скачки уплотнения

#### РАЗДЕЛ 12

Особые состояния жидкости

Тема: Переход воды в твёрдое или газообразное состояние. Параметры двухфазных потоков. Режимы течения двухфазных потоков. Кавитация

Экзамен