

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.15 Механика жидкости и газа»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*15.03.01 Машиностроение*

(код и наименование направления подготовки)

*Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2019

1384614

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики  
наименование кафедры

протокол № 15 от "27" февраля 2019 г.

Заведующий кафедрой

теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики  
наименование кафедры

  
подпись

В.В. Демидочкин  
расшифровка подписи

Исполнитель:

профессор  
должность

  
подпись


Р.С. Закируллин  
расшифровка подписи

"27" февраля 2019 г.  
дата

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение  
код наименование

  
личная подпись

  
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

  
личная подпись

Н.Н. Гринцай  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

  
личная подпись

О.Н. Шевченко  
расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Закируллин Р.С., 2019

© ОГУ, 2019

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: изучение законов равновесия и движения жидкостей и газов.

### **Задачи:**

- получение представления о фундаментальных и прикладных исследованиях в области механики жидкости и газа;
- изучение основных законов равновесия и движения жидкостей и газов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.7 Оборудование и обработка пластическим деформированием*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Знать:</b> основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории механики жидкости и газа.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные знания по механике жидкости и газа, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования физических явлений, происходящих в технологическом оборудовании по профессиональной деятельности.</p> | ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| <p><b>Знать:</b> основные правила использования научно-технической информации, в т. ч. поиска информации в сети интернет.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться полученной научно-технической информацией для решения прикладных задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки и использования отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности.</p>                                                                                                                                                              | ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки                                                              |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов |
|------------|-----------------------------------|
|------------|-----------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                            |                  |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                            | 5 семестр        | всего         |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>144</b>       | <b>144</b>    |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>34,25</b>     | <b>34,25</b>  |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                 | 18               | 18            |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                   | 16               | 16            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                  | 0,25             | 0,25          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к рубежному контролю) | <b>109,75</b>    | <b>109,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля</b>                                                                                                                                                                                              | <b>диф. зач.</b> |               |

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| № раздела | Наименование разделов                               | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|-----------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                     | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                     |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Введение.                                           | 10               | 1                 |    | 6  | 3              |
| 2         | Гидростатика.                                       | 26               | 4                 |    | 2  | 20             |
| 3         | Основы гидродинамики.                               | 19               | 2                 |    | 4  | 13             |
| 4         | Потери напора.                                      | 32               | 3                 |    | 4  | 25             |
| 5         | Движение жидкости по трубопроводам.                 | 34               | 5                 |    | -  | 29             |
| 6         | Истечение жидкостей и газов из отверстий и насадок. | 23               | 3                 |    | -  | 20             |
|           | Итого:                                              | 144              | 18                |    | 16 | 110            |
|           | Всего:                                              | 144              | 18                |    | 16 | 110            |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### № 1 Введение.

Основные характеристики и свойства жидкости и газа; понятия идеальной жидкости и идеального газа; уравнение состояния идеального газа; силы, действующие на жидкость.

### № 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.

### № 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.

### № 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.

#### **№ 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.

#### **№ 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    | 1         | Зависимость между температурой и давлением газа в изохорном процессе                                    | 2            |
| 4    | 2         | Изучение относительного покоя жидкости в цилиндрическом сосуде, равномерно вращающемся вокруг своей оси | 2            |
| 5    | 3         | Изучение режимов течения вязкой жидкости в трубах                                                       | 2            |
| 6    | 3         | Изучение уравнения Бернулли для идеальной и вязкой жидкости                                             | 2            |
| 7    | 4         | Исследование законов сопротивления при течении потока вязкой жидкости в круглоцилиндрических трубах     | 2            |
| 8    | 4         | Исследование зависимости коэффициента местного сопротивления от чисел Рейнольдса                        | 2            |
|      |           | Итого:                                                                                                  | 16           |

### **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **5.1 Основная литература**

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для студентов высших технических учебных заведений: репринтное издание / [Т. М. Башта [и др.].- 2-е изд., перераб. - Москва : Альянс, 2013. - 423 с.

#### **5.2 Дополнительная литература**

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. С. П. Стесина.- 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 336 с.

2. Гидравлика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии, сельского и рыбного хозяйства / Д. В. Штеренлихт.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2008. - 656 с.

3. Лапшев Н.Н. Гидравлика: Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 272 с.

### 5.3 Периодические издания

1. Теплоэнергетика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.
2. Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. [http://artlib.osu.ru/site\\_new/](http://artlib.osu.ru/site_new/) – Научная библиотека ОГУ.
2. <http://www.abok.ru/> – Некоммерческое партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Система автоматизированного проектирования Autocad: Электронные лицензии для образовательных целей доступны бесплатно после регистрации аккаунта преподавателя/студента. Режим доступа: <https://www.autodesk.com/education/free-software/featured>.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории 3004 и 3014 для проведения лекционных и лабораторных занятий оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лекционных занятий используются учебно-наглядные пособия и плакаты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (в научной библиотеке ОГУ) оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

#### *К рабочей программе прилагаются:*

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации:

ФОС\_МЖГ\_15.03.01\_ТПИ\_очн\_2019\_ЗакируллинРС

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

МУ\_\_МЖГ\_15.03.01\_ТПИ\_очн\_2019\_ЗакируллинРС

- Закируллин Р.С. Методические указания к лабораторным работам по термодинамике.- Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2001.- 53 с.

- Закируллин, Р. С. Теплотехника : методические указания / Р. С. Закируллин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2019.

- Закируллин, Р. С. Гидромеханика : методические указания / Р. С. Закируллин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2019.