

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ

И.В. Харламов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.1 «Механика жидкости и газа»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01  
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	С.Д. Ерёмин
Согласовал	Зав. кафедрой «ИСТиг»	В.В. Логвиненко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Логвиненко

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	навыками использования естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-1	знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	нормативной базой в области инженерных изысканий, принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики),	Математика, Теоретическая механика, Физика
------------------------	--

предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Вентиляция, Водоснабжение и водоотведение, Газоснабжение, Генераторы тепла и автономное теплоснабжение, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ, Основы технологии строительства систем ТГВ, Отопление, Теплогазоснабжение и вентиляция, Теплоснабжение, Эксплуатация инженерных сетей

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	17	0	38	40

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Тема 1. Основные свойства жидкости {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5]** Изучение структуры и основных физических свойств жидкостей с учётом основных законов естественно-научных дисциплин. Применение методов математического (компьютерного) моделирования для изучения моделей жидкой среды.

**2. Тема 2. Основные уравнения и законы гидростатики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5]** Выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе изучения сил, действующих в жидкостях, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение гидростатики. Поверхность уровня. Абсолютное равновесие жидкости. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Относительное равновесие жидкости. Сила давления жидкости на плоскую поверхность. Центр давления. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность

**3. Тема 3. Основы динамики жидкости {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,3,4,5]** Изучение методов исследования движения жидкости с использованием основных законов естественно-научных дисциплин. Основные определения. Уравнение неразрывности (постоянства расхода). Средняя скорость потока. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для струйки и потока реальной жидкости. Основное уравнение установившегося равномерного движения жидкости. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Изучение основ теории гидродинамического подобия с использованием методов математического (компьютерного) моделирования. Критерии подобия

**4. Тема 4. Основы теории гидравлических сопротивлений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5]** Выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих при исследовании потерь напора по длине и на местных сопротивлениях, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата. Коэффициент гидравлического трения, его зависимость от условий течения. Коэффициент местного сопротивления

**5. Тема 5. Основы гидравлического расчета трубопроводов. Нормативная база при проектировании сооружений и инженерных систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4,5]** Применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического исследования для гидравлического расчёта различных схем соединения трубопроводов и гидравлического удара в трубопроводах. Нормативная база при проектировании сооружений и инженерных систем.

#### **Лабораторные работы (17ч.)**

**1. Лабораторная работа № 1. Изучение основных физических свойств жидкости {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5]** Определение основных физических свойств жидкостей с учётом основных законов естественно-научных дисциплин.

**2. Лабораторная работа № 2. Изучение приборов для измерения давления {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5]** Изучение устройства и принципа действия приборов для измерения давления с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин. Измерение гидростатического давления жидкостными приборами.

**3. Лабораторная работа № 3. Измерение скорости и расхода жидкости {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5]** Измерение скорости и расходов жидкости, выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе решения данной задачи, привлечение их для решения соответствующего физико-математического аппарата.

**4. Лабораторная работа № 4. Изучение структуры потоков жидкости {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5]** Изучение способов визуализации течения жидкостей с применением методов математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**5. Лабораторная работа № 5. Определение режима течения жидкости {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5]** Измерение местных скоростей и построение эпюр  $u=u(y)$  в поперечном сечении трубопровода при различных расходах с применением методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования. Расчёт средней скорости  $V_{ср}$  и числа Рейнольдса  $Re$ . Определение характера течения в трубопроводе.

**6. Лабораторная работа № 6. Иллюстрация уравнения Бернулли {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5]** Выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих при изучении потерь напора в процессе движения жидкости, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата. Построение пьезометрических и напорных линий для канала переменного сечения. Выявление закономерности изменения напоров от поперечных сечений канала.

**7. Лабораторная работа № 7. Определение местных потерь напора {работа в малых группах} (3ч.)[1,2,3,4,5]** Определение местных потерь напора для канала переменного сечения с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин и применением методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования. Определение коэффициентов местных сопротивлений для различных участков воздуховода.

**8. Лабораторная работа № 8. Определение потерь напора по длине {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5]** Определение потерь напора для канала постоянного сечения с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин и применением методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования.

### **Самостоятельная работа (38ч.)**

**1. Изучение материалов лекций(11ч.)[2,3,4,5,6]** Повторение и закрепление материала, пройденного на лекциях, выявление естественнонаучной сущности проблем, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата

**2. Подготовка к лабораторным работам(9ч.)[1,2,3,4,5]** Изучение теоретических положений по теме работ, выявление естественнонаучной сущности проблем, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата

**3. Подготовка к защите отчётов по лабораторным работам(8ч.)[1]** Обработка экспериментальных данных, оформление отчёта по работе с учётом требований нормативной базы в области инженерных изысканий

**4. Подготовка и сдача зачёта(10ч.)[2,3,4,5]** Повторение пройденного материала по курсу дисциплины, выявление естественнонаучной сущности проблем, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Ерёмин С. Д. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Механика жидкости и газа» для студентов СТФ [Электронный ресурс]: Методические указания. – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2014. – Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgv/Eremin\\_mgdlr.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgv/Eremin_mgdlr.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Замалеев, Зуфар Харисович. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : [учеб-ное пособие по направлению подготовки 270800 — «Строительство» (профили «Промышленное и гражданское строительство», «Водоснабжение и водоотведение»)] / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. - Электрон. тексто-вые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 348 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/39146#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/39146#book_name). - Библиогр.: с. 342-343. - ISBN 978-5-8114-1531-1 : Б. ц.

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Зуйков, А. Л. Гидравлика. Учебник в 2 томах. Т.1: Основы механики жидкости / А. Л. Зуйков. — 3-е изд. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 544 с. — ISBN 978-5-7264-1818-6 (т. 1), 978-5-7264-1817-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95543.html> (дата обращения: 18.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Штеренлихт, Давид Вениаминович. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / Д. В. Штеренлихт. - Изд. 5-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015. - 656 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64346](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346). - ISBN

5. Башта Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. М.: Машиностроение, 1982. 145 экз.

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. Учебные фильмы по гидравлике <https://smotretvidos.ru/watch/urok-gidravliki-01-osnovnie-polozheniya/VJqZgDgTPGc>

**8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Opera
2	Windows
3	AutoCAD
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
лаборатории
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».