

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.Б.20 «Механика жидкости и газа»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.05.01  
Строительство уникальных зданий и сооружений**

Направленность (профиль, специализация): **Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

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	И.В. Харламов

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-7	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	привлекать соответствующий физико-математический аппарат для решения естественнонаучных проблем	физико-математическим аппаратом для решения естественнонаучных и технических проблем
ПК-11	владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	методы математического моделирования на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам в области строительства	пользоваться математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам в области строительства	навыками математического моделирования на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, использования методов постановки и проведения экспериментов по заданным методикам в области строительства
ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования графических пакетов программ; методы проведения инженерных изысканий, технологии и проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-	пользоваться методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования графических пакетов программ	навыками работы с компьютером при проведении инженерных изысканий, проектировании деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных расчетных и графических пакетов программ

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования графических пакетов программ		
ПК-9	знанием основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений	наиболее актуальные и передовые материалы, применяемые при строительстве уникальных зданий и сооружений	применять строительные материалы, исходя из определенных технологических и температурных условий производства	информацией о наиболее актуальных материалах и их свойствах, которые получили широкое распространение в строительстве уникальных зданий и сооружений

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Теоретическая механика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Водоснабжение и водоотведение, Механизация и автоматизация строительства, Механика грунтов, Теплогазоснабжение и вентиляция

## 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: 3 / 108

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	17	57	60

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

**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. Основные свойства и показатели строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений.

**5. Тема 5. Основы гидравлического расчета трубопроводов {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. Использование универсальных и специализированных программно-вычислительные комплексы, систем автоматизированного проектирования графических пакетов программ для расчета и изображения соединения трубопроводов.

### **Практические занятия (17ч.)**

**1. Практическое занятие № 1. Приборы для измерения давления {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,4,5,6]** Расчёт величины гидростатического давления в различных точках гидравлического оборудования, выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе решения данной задачи, привлечение их для решения соответствующего физико-математического аппарата

**2. Практическое занятие № 2. Сила гидростатического давления на плоскую поверхность {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,4,5,6]** Расчёт силы давления жидкости на плоские поверхности различной конфигурации, выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе решения данной задачи, привлечение их для решения соответствующего физико-математического аппарата

**3. Практическое занятие № 3. Сила гидростатического давления на криволинейную поверхность {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,4,5,6]** Расчёт силы давления жидкости на криволинейные поверхности различной конфигурации, выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе решения данной задачи, привлечение их для решения соответствующего физико-математического аппарата

**4. Практическое занятие № 4. Практическое применение уравнения Бернулли {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,4,5,6]** Расчёт параметров гидравлических систем с использованием уравнения Бернулли, выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе решения данной задачи, привлечение их для решения соответствующего физико-математического аппарата

**5. Практическое занятие № 5. Режимы движения жидкости {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,4,5,6]** Определение режимов движения жидкости в гидравлических системах, выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе решения данной задачи, привлечение их для решения соответствующего физико-математического аппарата

**6. Практическое занятие № 6. Расчёт коротких трубопроводов {работа в малых группах} (3ч.)[2,3,4,5,6]** Расчёт параметров гидравлических трубопроводов с учётом потерь напора на местных сопротивлениях, выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе решения данной задачи, привлечение их для решения соответствующего физико-математического аппарата

**7. Практическое занятие № 7. Расчёт длинных трубопроводов {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,4,5,6]** Расчёт параметров гидравлических трубопроводов без учёта потерь напора на местных сопротивлениях, выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе решения данной задачи, привлечение их для решения соответствующего физико-математического аппарата

**8. Практическое занятие № 8. Расчёт длинных трубопроводов {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,4,5,6]** Расчёт параметров гидравлических трубопроводов без учёта потерь напора на местных сопротивлениях, выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе решения данной задачи, привлечение их для решения соответствующего физико-математического аппарата

#### **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 (57ч.)**

**1. Изучение материалов лекций(10ч.)[2,3,4,5,7]** Повторение и закрепление материала, пройденного на лекциях, выявление естественнонаучной сущности проблем, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата

**2. Подготовка к практическим занятиям(12ч.)[2,3,4,5,6]** Изучение теоретических положений по теме занятий, выявление естественнонаучной сущности проблем, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата

**3. Подготовка к лабораторным работам(12ч.)[1,2,3,4,5]** Изучение теоретических положений по теме работ, выявление естественнонаучной сущности проблем, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата

**4. Подготовка к защите отчётов по лабораторным работам(17ч.)[1]** Обработка экспериментальных данных, оформление отчёта по работе с учётом требований нормативной базы в области инженерных изысканий

**5. Подготовка к зачёту(6ч.)[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] : [учебное пособие по направлению подготовки 270800 — «Строительство» (профили «Промышленное и гражданское строительство», «Водоснабжение и водоотведение»)] / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. - Электрон. текстовые 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.

6. Крестин, Евгений Александрович. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс] : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки «Строительство»] / Е. А. Крестин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Изд. 2-е, перераб. - Электрон. дан. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2012. - 360 с. : ил. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143486>. - Библиогр.: с. 359. - 175 экз. - ISBN 978-5-9585-0492-3 : Б. ц.

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

7. EqWorld. Механика жидкости и газа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics/fluid.htm>

## **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.

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

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
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**

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

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».