

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.3 «Гидравлика и аэродинамика инженерных сетей»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

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 индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-17	Способен выбирать варианты проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-17.1	Выявляет и анализирует преимущества и недостатки вариантов проектных решений инженерной системы жизнеобеспечения в строительстве
		ПК-17.2	Выполняет необходимые расчеты, подтверждающие эффективность принятых проектных решений и подобранному оборудованию
ПК-18	Способность выполнять обоснование проектных решений и проекты инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-18.1	Выбирает и анализирует исходные данные для проектирования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Механика жидкости и газа, Основы водоснабжения и водоотведения, Основы теплогазоснабжения и вентиляции, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Вентиляция, Внутренние системы водоснабжения и водоотведения, Газоснабжение, Основы технической эксплуатации зданий и сооружений, Отопление, Проектирование систем теплогазоснабжения и водоснабжения, Теплоснабжение, Технология и организация строительства систем водоснабжения и водоотведения, Технология и организация строительства систем теплогазоснабжения

## 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	16	16	0	76	43

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Тема 1. Основные уравнения динамики жидкости {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,3,4,5]** Изучение основных уравнений динамики жидкости для выполнения расчётов, подтверждающих эффективность принятых проектных решений. Уравнение неразрывности (постоянства расхода). Уравнение Бернулли для струйки и потока реальной жидкости, его практическое применение. Основное уравнение установившегося равномерного движения жидкости. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Основы теории гидродинамического подобия. Критерии подобия.

**2. Тема 2. Основы теории гидравлических сопротивлений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5]** Исследование потерь напора по длине и на местных сопротивлениях с целью выбора и анализа исходных данных для проектирования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве, Коэффициент гидравлического трения, его зависимость от условий течения. Коэффициенты местных сопротивлений.

**3. Тема 3. Основы гидравлического расчета трубопроводов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,3,4,5]** Изучение основных методов гидравлического расчёта различных схем соединения трубопроводов и гидравлического удара в трубопроводах с целью анализа преимуществ и недостатков вариантов проектных решений.

**Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Лабораторная работа № 1. Определение режима течения жидкости {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Измерение местных скоростей и построение эпюр в поперечном сечении трубопровода при различных расходах для обоснования начальных условий и наглядного представления базовых для профессиональной сферы физических явлений в виде математических уравнений. Расчёт средней скорости и числа Рейнольдса. Определение характера течения в трубопроводе.

**2. Лабораторная работа № 2. Иллюстрация уравнения Бернулли {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Выявление и классификация физических процессов, возникающих при исследовании потерь напора в процессе движения

жидкости. Построение пьезометрических и напорных линий для канала переменного сечения. Выявление закономерности изменения напоров от поперечных сечений канала.

**3. Лабораторная работа № 3. Определение местных потерь напора {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Выявление и классификация физических процессов, возникающих при исследовании местных потерь напора в канале переменного сечения. Определение коэффициентов местных сопротивлений для различных участков воздуховода.

**4. Лабораторная работа № 4. Определение потерь напора по длине {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Выявление и классификация физических процессов, возникающих при исследовании потерь напора в канале постоянного сечения.

#### **Самостоятельная работа (76ч.)**

**1. Изучение материалов лекций(30ч.)[2,3,4,5]** Повторение и закрепление материала, пройденного на лекциях с целью выявления и анализа преимуществ и недостатков вариантов проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве.

**2. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[1,2,3,4]** Изучение теоретических положений по теме работ для выполнения необходимых расчетов, подтверждающих эффективность принятых проектных решений.

**3. Подготовка к защите отчётов по лабораторным работам(20ч.)[1,2,3,4]** Обработка экспериментальных данных, оформление отчёта по работе с целью выявления и анализа преимуществ и недостатков вариантов проектных решений.

**4. Подготовка к зачёту(10ч.)[2,3,4]** Повторение пройденного материала по курсу дисциплины, закрепление навыков обоснования проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве.

#### **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., Яковенко В. П. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Гидравлика и аэродинамика инженерных сетей» для студентов строительного факультета направления «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» [Электронный ресурс]: Методические указания. – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2019. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Eremin\\_GiAIS\\_lr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Eremin_GiAIS_lr_mu.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. 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

### **6.2. Дополнительная литература**

3. 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 978-5-8114-1892-3 : Б. ц. 2015 г.

4. Башта Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. М.: Машиностроение, 1982. 132 экз

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

5. 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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	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 учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

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».