

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.О.15 «Механика жидкости и газа»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Автомобильные дороги**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очно - заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.А. Бахтина
Согласовал	Зав. кафедрой «ИСТИГ»	В.В. Логвиненко
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.С. Меренцова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1	Решает задачи с применением математического аппарата
		ОПК-1.2	Применяет теоретические и практические основы естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1	Описывает объекты и процессы в профессиональной сфере посредством использования профессиональной терминологии
		ОПК-3.3	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Основы водоснабжения и водоотведения, Основы геотехники, Основы теплогазоснабжения и вентиляции, Строительство земляного полотна и водоотводных сооружений автомобильных дорог

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	
очно - заочная	16	16	0	40	38

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

Форма обучения: очно - заочная

Семестр: 2

Лекционные занятия (16ч.)

1. Предмет механики жидкостей и газов. Основные физические свойства жидкостей и газов, их влияние на технологические процессы в строительстве. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [2,3,4,5]

Предмет и объект механики жидкости и газа. Отличительные особенности жидкого и газообразного строения вещества. Плотность и сжимаемость. Температурное расширение. Вязкость жидкостей и газов. Закон вязкого трения Ньютона. Поверхностное натяжение жидкостей. Влияние физические свойства жидкостей и газов на технологические процессы в строительстве.

2. Основы гидростатики. Применение законов гидростатики при решении профессиональных задач в строительстве. (4ч.) [2,3,4,5]

Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Закон Паскаля. Абсолютное и относительное равновесие жидкости. Абсолютное равновесие несжимаемой жидкости под воздействием силы тяжести. Основное уравнение гидростатики, его геометрическая и энергетическая интерпретация. Абсолютное, избыточное давление и вакуум. Силы гидростатического давления, действующие на плоские и цилиндрические поверхности. Применение законов гидростатики при решении профессиональных задач в строительстве.

3. Основы кинематики жидкости. Режимы движения жидкости и газа. Теоретические исследования режимов движения для решения задач в профессиональной сфере. (2ч.) [2,3,4,5]

Два метода описания движения жидкости. Основные понятия: линия тока, трубка тока, живое сечение, расход. Уравнение неразрывности (сплошности). Понятие о ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Критическое число Рейнольдса. Теоретические исследования режимов движения для решения задач в профессиональной сфере.

4. Основы гидродинамики. Гидравлические сопротивления. Основы расчёта трубопроводов в жилищно-коммунальном хозяйстве. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.) [2,3,4,5]

Уравнения Бернулли без учёта потерь энергии и с учётом потерь энергии. Примеры применения уравнения Бернулли. Гидравлические сопротивления. Потери напора по длине, формула Дарси-Вейсбаха. Местные потери напора: входные участки, внезапное расширение трубопровода, внезапное сужение трубопровода, постепенное расширение (диффузор), постепенное сужение (конфузор), поворот потока, сетчатый фильтр, слияние и разделение потоков. Основы расчёта трубопроводов в жилищно-

коммунальном хозяйстве. Расчёт простых и сложных трубопроводов. Гидравлический удар в трубах.

5. Основы расчёта трубопроводов в жилищно-коммунальном хозяйстве. Расчёт простых и сложных трубопроводов. Гидравлический удар в трубах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5] Основные понятия. Простой трубопровод. Соединения простых трубопроводов. Сложные трубопроводы. Трубопроводы с насосной подачей жидкостей. Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации. Гидравлический удар и кавитация.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Изучение режимов течения жидкости. {работа в малых группах} (2ч.)[1] Экспериментальное определение критического числа Рейнольдса, визуальное наблюдение режимов течения, определение чисел Рейнольдса, соответствующих этим режимам.

2. Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Знакомство с энергетическим и геометрическим смыслом уравнения Бернулли, определение опытным путём слагаемых уравнения Бернулли для различных сечений. Построение экспериментальных и расчётных пьезометрических и напорных линий.

3. Экспериментальные исследования по измерению скоростей и давлений в потоке воздуха. {работа в малых группах} (2ч.)[1] Экспериментальные измерения скоростей, давлений и объёмного расхода в потоке воздуха, движущемся по трубопроводу.

4. Экспериментальное определение гидравлического коэффициента трения в трубах {работа в малых группах} (4ч.)[1,6] Определение коэффициента гидравлического трения опытным и расчётным путём, определение эквивалентной шероховатости экспериментально и по таблицам, сравнение полученных экспериментальных и расчётных значений.

5. Экспериментальное определение коэффициента местного гидравлического сопротивления. {работа в малых группах} (4ч.)[1,6] Уяснение сущности гидравлических потерь на различных местных сопротивлениях, определение опытным путём коэффициентов местных сопротивлений, их сравнение с расчётными значениями.

Самостоятельная работа (40ч.)

1. Проработка теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[2,3,4,5,6] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками.

2. Подготовка и защита лабораторных работ.(10ч.)[1,6] Подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов по лабораторным работам,

подготовка и защита лабораторных работ.

3. Подготовка к контрольным работам.(10ч.)[1,2,3,4,5,6] Проработка теоретического материала и материала лабораторных работ при подготовке к проведению контрольных работ. Выполнение контрольных работ.

4. Зачёт.(10ч.)[1,2,3,4,5,6] Подготовка и сдача зачёта.

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. Меняев К.В., Гладких А.А., Таймасов Д.Р., Бахтина И.А. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Механика жидкости и газа» для студентов направления «Энергетическое машиностроение», направления «Строительство» / Меняев К.В. ; Алт. гос. техн. ун-т. им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2020 – 139 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menyaev_MZhG_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Наумова, О. В. Основы гидравлики, механики жидкости и газа : учебно-методическое пособие / О. В. Наумова, Д. С. Катков. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-7433-3334-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108695.html> (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Кузьменко, В. И. Основы механики жидкости и газа. Краткий конспект лекций. Ч. 1 / В. И. Кузьменко. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 52 с. — ISBN 978-5-00175-036-9 (ч.1), 978-5-00175-037-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109726.html> (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

4. Крохалёв, А.А. Гидравлика : учебное пособие : [16+] / А.А. Крохалёв, А.Б. Шушпанников ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 147 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573804> (дата обращения:

27.10.2020).

5. Механика жидкости и газа в промышленной теплотехнике и теплоэнергетике : учебное пособие / Ю. Л. Курбатов, А. Б. Бирюков, Е. В. Новикова, А. А. Заика. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-9729-0731-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114930.html> (дата обращения: 28.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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	LibreOffice
2	Windows
3	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 (http://Window.edu.ru)
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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».