

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Водного хозяйства, экологической и промышленной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и
экологии

Свалова Кристина
Витальевна

« ____ » _____ 20 ____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.21 Механика жидкости и газа

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.05.01 - Строительство уникальных зданий
и сооружений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом

Министерства образования и науки Российской Федерации от

« ____ » _____ 20 ____ г. № ____

Профиль – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений (для набора
2023)

Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Овладение студентами знаниями законов гидромеханики и умение применять эти законы на практике; понимание студентами гидромеханических процессов, происходящих в технологическом оборудовании; умение составлять и решать основные уравнения гидромеханики применительно к типовым инженерным задачам данной специальности.

Задачи изучения дисциплины:

Обучение студентов применению фундаментальных законов природы (сохранения массы, энергии, импульса и др.) для установления основных закономерностей движения жидкости и газа.

Выработка необходимых навыков применения законов механики жидкости к самостоятельному решению практических задач.

Формирование у студентов комплекса знаний, необходимых для решения производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач отрасли.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина "Механика жидкости и газа" относится к обязательной части Блока Б1 (Б1.О.21) по направлению 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" в соответствии с учебным планом. Дисциплина базируется на итогах изучения следующих дисциплин учебного плана: физика и математика. Знания, полученные при освоении дисциплины "Механика жидкости и газа", будут использоваться при изучении следующих дисциплин: основы водоснабжения и водоотведения, теплогазоснабжения и вентиляции.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 3	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	17
Лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	57	57

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p>Знать: Порядок проведения расчетов и численных экспериментов с применением стандартного программного обеспечения; основные уравнения, описывающие движение вязкой и невязкой жидкости при решении задач, встречающихся в ходе профессиональной деятельности; порядок подготовки данных для выбора и обоснования технических решений.</p> <p>Уметь: Принимать участие в проведении экспериментальных исследований по утвержденным методикам; использовать современные технические средства для решения прикладных задач; принимать участие в проведении экспериментальных исследований по утвержденным методикам.</p> <p>Владеть: Инженерной терминологией в области строительной области, основными понятиями и законами механики жидкости и газа, навыками составления описания</p>

		<p>проводимых исследований; основными методами теоретического расчета и экспериментального исследования физических явлений (процессов) и параметров, навыками обработки и анализа экспериментальных данных; навыками техники гидравлического эксперимента и методами обработки результатов.</p>
ОПК-1	<p>ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений, обоснование граничных и начальных условий</p>	<p>Знать: Физические свойства жидкости и газа, и их роль в области строительства; основные уравнения, описывающие движение вязкой и невязкой жидкости при решении задач, встречающихся в ходе профессиональной деятельности; основные законы механики жидкости и газа и методы математического анализа решения базовых задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: Прилагать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с использованием жидкостей в области строительства зданий и сооружений; привлекать физико-математический аппарат при расчете гидродинамических параметров, тепловых процессов; использовать знания по механике жидкости и газа в дальнейшем обучении и практической деятельности.</p> <p>Владеть: Инженерной терминологией в области строительной области; анализа и обобщения результатов, а также обоснования граничных и</p>

		начальных условий; навыками оценки реальности получаемых или исследуемых гидравлических параметров в их числовом выражении; навыками обоснования граничных и начальных условий.
--	--	---

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Основы гидростатики и основные законы движения жидкостей и газов.	Основы гидростатики и законы движения жидкостей.	31	4	4	7	16
	1.2	Движение жидкостей и газов по трубам.	Гидравлические сопротивления, истечение жидкости и газа по трубам.	38	6	6	10	16
2	2.1	Общие сведения о технической термодинамике.	Основные параметры состояния идеального газа, первый закон термодинамики и основные законы идеального газа, второй закон термодинамики.	18	4	4	0	10
	2.2	Основы теории теплообмена.	Виды теплообмена, теплопроводность.	21	3	3	0	15
Итого				108	17	17	17	57

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные понятия механики жидкости и газа. Основы гидростатики.	Предмет механика жидкости и газа. Исторический обзор. Основные физические свойства жидкостей. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Виды давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Давление жидкости на плоские стенки. Плавание тел. Закон Архимеда.	2
	1.1	Основные законы движения жидкости.	Основные понятия гидродинамики. Виды движения жидкости. Основные уравнения движения жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для вязкой и идеальной жидкости. Режимы движения жидкости.	2
	1.2	Гидравлические сопротивления.	Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора по длине потока. Зависимость коэффициента гидравлического сопротивления от различных факторов. Местные сопротивления и потеря напора на их преодоление.	2
	1.2	Истечение жидкости и газа через отверстия.	Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напорах. Истечение жидкости через насадки. Типы насадков. Назначение и классификация трубопроводов. Основные принципы расчета трубопровода. Гидравлический удар в трубах.	4
2	2.1	Общие сведения из технической термодинамики.	Общие понятия и определения. Основные параметры состояния газа. Уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси. Теплоемкость. Количество теплоты. Первый и второй законы термодинамики. Энтальпия газа. Процессы изменения состояния идеального газа.	4

	2.2	Основы теории теплообмена.	Виды теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Понятие о теплопередаче.	3
--	-----	----------------------------	--	---

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные понятия механики жидкости и газа. Основы гидростатики.	Изучение физических свойств жидкости. Решение задач на сжимаемость, температурное расширение, вязкость, поверхностное натяжение, плотность. Определение гидростатического давления: манометрического, абсолютного, вакуумметрического. Определение силы давления на плоские произвольно ориентированные поверхности и криволинейные поверхности.	2
	1.1	Основные законы движения жидкости.	Определение режимов движения жидкости. Определение расхода, скорости истечения жидкости с помощью уравнений неразрывности и Бернулли. Построение напорной и пьезометрической линий.	2
	1.2	Гидравлическое сопротивление.	Определение потерь напора по длине. Определение местных потерь напора.	2
	1.2	Истечение жидкости и газа через отверстия.	Определение расхода и скорости истечения в сжатом сечении при постоянном напоре. Определение времени опорожнения резервуара с жидкостью при переменном напоре. Расчет коротких и длинных трубопроводов. Расчет гидравлического удара в трубах.	4
2	2.1	Общие сведения из технической термодинамики.	Определение плотности, давления с помощью уравнения состояния идеального газа. Определение теплоотдачи. Определение коэффициентов теплопроводности.	4

	2.2	Основы теории теплообмена.	Основные понятия теплообмена. Решение задач на определение количества теплоты.	3
--	-----	----------------------------	--	---

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные понятия механики жидкости и газа.	Изучение физических свойств жидкости. Освоение техники измерения физических свойств жидкости.	1
	1.1	Основы гидростатики.	Изучение приборов для измерения давления. Измерение гидростатического давления.	2
	1.1	Основные законы движения жидкости.	Изучение структуры потоков жидкости. Определение режима течения жидкости.	2
	1.1	Основные законы движения жидкости.	Иллюстрация уравнения Бернулли. Опытное подтверждение уравнения Бернулли.	2
	1.2	Гидравлическое сопротивление.	Определение опытным путем потерь напора на преодоление местных сопротивлений. Определение потерь напора по длине. Освоение экспериментального и расчетного способов определения потерь напора по длине.	4
	1.2	Истечение жидкости и газа через отверстия.	Наблюдение работы водопропускной трубы в различных режимах и определение напора перед ней опытным и расчетным способом. Экспериментальное определение коэффициента шероховатости стенок канала прямоугольного сечения и сравнение его со справочными значениями.	6
2				

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные понятия механики жидкости и газа. Основы гидростатики.	Прочитать дополнительную литературу по заданной теме. Написать конспект по заданным преподавателем вопросам. Решить задачи.	16
	1.2	Основные законы движения жидкости.	Прочитать дополнительную литературу по заданной теме. Написать конспект по заданным преподавателем вопросам. Решить задачи.	16
2	2.1	Общие сведения из технической термодинамики.	Внутренняя энергия и работа расширения и сжатия рабочего тела. Понятие о круговом процессе. Цикл Карно и его термодинамическое значение. Прочитать дополнительную литературу по заданной теме. Написать конспект по заданным преподавателем вопросам. Решить задачи.	10
	2.2	Основы теории теплообмена.	Сложный теплообмен. Теплопроводность. Прочитать дополнительную литературу по заданной теме. Написать конспект по заданным преподавателем вопросам. Решить задачи.	15

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Чаплыгин, Сергей Алексеевич. Механика жидкости и газа. Математика. Общая механика. Избранные труды / Чаплыгин С.А. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 429. - (Антология мысли). - ISBN 978-5-534-03803-3 : 128.58.
2. Лойцянский, Лев Герасимович. Механика жидкости и газа : учебник. - 7-е изд. испр. - Москва : Дрофа, 2003. - 840 с. : ил. + табл. - (Классики отечественной науки). - ISBN 5-7107-6327-6 : 254-15.
3. Кудинов, Василий Александрович. Гидравлика: учеб. пособие / Кудинов Василий Александрович, Карташов Эдуард Михайлович. - 3-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2006. - 199 с.: ил. - ISBN 5-06-005341-5: 317-00.
4. Лапшев, Николай Николаевич. Гидравлика: учебник / Лапшев Николай Николаевич. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 272 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6714-8: 328-90.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Кудинов, Василий Александрович. Гидравлика: Учебник и практикум / Кудинов Василий Александрович; Кудинов В.А. - Отв. ред. - 4-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 386. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01120-3: 117.12.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Голобокова, Галина Ивановна. Гидравлика и теплотехника : учебно-методическое пособие. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 136 с.
2. Горячих, Н.В. Гидрогазодинамика : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 189 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0971-7 : 135-00.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Самарин, О.Д. Гидравлические расчеты инженерных систем / О. Д. Самарин; Самарин О.Д. - Moscow: АСВ, 2014. - . - Гидравлические расчеты инженерных систем [Электронный ресурс]: Справоч. пособие / Самарин О.Д. - М.: Издательство АСВ, 2014. - ISBN 978-5-4323-0014-0.
2. Малашкина, В.А. Гидравлика. Учебное пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / В. А. Малашкина; Малашкина В.А. - Moscow: Горная книга, 2012. - . - Гидравлика. Учебное пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] / Малашкина В.А. - М.: Горная книга, 2012. - ISBN 978-5-98672-127-9.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Научная библиотека Забайкальского государственного университета	http://library.zabgu.ru
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Autodesk AutoCad 2015
- 2) Аскон Компас-3D V15 Проектирование в строительстве и архитектуре

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Дисциплина "Механика жидкости и газа" предусматривает лекционные, практические и лабораторные занятия. Изучение курса завершается экзаменом. Успешное изучение курса требует посещение лекций, выполнение практических заданий и лабораторных работ, а также контрольных работ. Ознакомление с дополнительной литературой по данной

дисциплине. Во время лекций обучающийся должен вести краткий конспект по изучаемой теме. Просматривать записи в конспекте, выделять материалы, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен найти ответы на затрудняющие вопросы, используя дополнительную литературу. Если он самостоятельно не может разобраться в материале, должен обратиться за помощью к преподавателю на консультации или на следующей лекции, практическом занятии. Обучающийся должен регулярно просматривать конспекты лекций и отвечать на контрольные вопросы, проверяя свои знания, умения и навыки. Практические занятия направлены на подтверждение теоретических знаний, умений и навыков, с помощью решения прикладных задач. Лабораторные работы направлены на экспериментальные подтверждения теоретических знаний, умений и навыков. Обучающийся должен уметь систематизировать, обобщать и закреплять полученные теоретические знания на практических занятиях и лабораторных работах. Помимо выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный опрос обучающегося для контроля понимания выполненных им измерений, правильного вывода полученных результатов и усвоения им практических и теоретических знаний по данной дисциплине. После каждого раздела обучающийся должен выполнить контрольную работу и защитить ее. При подготовке к экзамену, кроме изучения и просмотра конспектов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену необходимо изучить теорию и уметь решать задачи.

Разработчик/группа разработчиков:
Алла Владимировна Маслова

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.