

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

Калугин А.В.

« ____ » _____ 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. № _____

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
(для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель 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.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	3 семестр	
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 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объекта профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	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 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 Владеть: Инженерной терминологией в области строительной области, основными понятиями и законами механики жидкости и газа, навыками составления описания 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

	ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений, обоснование граничных и начальных условий	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 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 Владеть: Инженерной терминологией в области строительной области; анализа и обобщения результатов, а также обоснования граничных и начальных условий; навыками оценки реальности получаемых или исследуемых гидравлических параметров в их числовом выражении; навыками обоснования граничных и начальных условий
--	---	--

3. Структура и 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			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Основы гидростатики и основные законы движения жидкостей и газов	Основы гидростатики и законы движения жидкостей	31	4	4	7	16
	2	Движение жидкостей и газов по трубам	Гидравлические сопротивления, истечение жидкостей и газа по трубам	38	6	6	10	16

2	3	Общие сведения о технической термодинамике	Основные параметры состояния идеального газа, первый закон термодинамики и основные законы идеального газа, второй закон термодинамики	18	4	4	-	10
	4	Основы теории теплообмена	Виды теплообмена, теплопроводность	21	3	3	-	15
Итого				108	17	17	17	57

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
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	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
	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
	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	3	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
	4	Основы теории теплообмена	Виды теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Понятие о теплопередаче.	3

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
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	Основные законы движения жидкости	Определение режимов движения жидкости. Определение расхода, скорости истечения жидкости с помощью уравнений неразрывности и Бернулли.	2
	2	Гидравлические сопротивления	Определение потерь напора по длине. Определение местных потерь напора.	2
	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	3	Общие сведения из технической термодинамики	Определение плотности, давления с помощью уравнения состояния идеального газа. Определение теплоотдачи. Определение коэффициентов теплопроводности	4

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

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Основные понятия механики жидкости и газа.	Изучение физических свойств жидкости. Освоение техники измерения физических свойств жидкости.	1
	1	Основы гидростатики.	Изучение приборов для измерения давления. Измерение гидростатического давления	2
	1	Основные законы движения жидкости.	Изучение структуры потоков жидкости. Определение режима течения жидкости.	2
	1	Основные законы движения жидкости.	Иллюстрация уравнения Бернулли. Опытное подтверждение уравнения Бернулли.	2
	2	Гидравлические сопротивления	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
	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

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)
				ОФО

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
	2	Основные законы движения жидкости	Прочитать дополнительную литературу по заданной теме. Написать конспект по заданным преподавателем вопросам. Решить задачи.	16
2	3	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
	4	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.

[Фонд оценочных средств](#)

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

Научная библиотека Забайкальского Государственного Университета, <http://library.zabgu.ru>.

Научная электронная библиотека eLibrary <http://elibrary.ru>

6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения: Autodesk AutoCad 2015, Foxit Reader, АИБС "МегаПро", Аскон Компас-3D V15 Проектирование в строительстве и архитектуре, Google Chrome

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	

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: Маслова Алла Владимировна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.