

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.17.Механика жидкости и газа

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.03.01 – Строительство

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Автомобильные дороги и аэродромы (для набора 2019)

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

## 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.17) по направлению 08.03.01 "Строительство" 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 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

#### Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	
	3 семестр	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	34
лекционные (ЛК)	17	17
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	38
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

### Очно-заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	3 семестр		
Общая трудоемкость			72
Аудиторные занятия, в т.ч.	17		17
лекционные (ЛК)	0		0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0		0
лабораторные (ЛР)	17		17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	55		55
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет		0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

### Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	3 семестр		
Общая трудоемкость			72
Аудиторные занятия, в т.ч.	8		8
лекционные (ЛК)	4		4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0		0
лабораторные (ЛР)	4		4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	64		64
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет		0

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-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<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; порядок подготовки данных для выбора и обоснования технических решений</p> <p>Уметь: Принимать участие в проведение 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 строительства автомобильных дорог и аэродромов, основными понятиями и законами механики жидкости и газа; 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, общенаучными базовыми знаниями гидравлических и термодинамических законов при решении задач</p>

<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p>	<p>ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений</p>	<p>Знать: Порядок проведения расчетов и численных экспериментов с применением стандартного программного обеспечения; 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 автомобильных дорог и аэродромов; привлекать физико-математический аппарат при расчете гидродинамических параметров, тепловых процессов; использовать знания по механике жидкости и газа в дальнейшем обучении и практической деятельности  Владеть: Навыками составления описания проводимых исследований, анализа и обобщения результатов; навыками оценки реальности получаемых или исследуемых гидравлических параметров в их числовом выражении; навыками представления технической документации в соответствии с требованиями</p>
--	--	---

<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-3.2 Выбор метода и методики решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: Методы и средства физического и математического моделирования при решении задач профессиональной деятельности; основные уравнения, описывающие течения и теплоотдачу потоков жидкости с помощью методик механики жидкости и газа; методику расчета и проектирования гидropередач, составление схем гидравлических и термодинамических параметров          Уметь: Использовать методы и средства компьютерного моделирования при расчете гидравлических характеристик и теплообменных процессов при проектировании автомобильных дорог и аэродромов; прилагать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с использованием жидкостей и газов в области техники, измерять гидродинамические параметры с применением типовых измерительных приборов; измерять гидродинамические параметры с применением типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, систематизировать информацию          Владеть: Инженерной терминологией в области водоснабжения и водоотведения, методиками проведения гидродинамических расчетов и выбора гидромеханического оборудования; методиками проведения типовых гидродинамических расчетов и выбора гидромеханического оборудования, насосов и вентиляторов, методами обработки экспериментальных данных; методами и методиками решения задач в профессиональной сфере, используя теоретическую основу и нормативную базу строительства, методами обработки экспериментальных данных</p>
		<p>Знать:          Уметь:          Владеть:</p>

### 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	21	4	-	7	10
	2	Движение жидкостей и газов по трубам	Гидравлические сопротивления, истечение жидкостей и газа по трубам	26	6	-	10	10
2	3	Общие сведения о технической термодинамике	Основные параметры состояния идеального газа, первый закон термодинамики и основные законы идеального газа, второй закон термодинамики	14	4	-	-	10
	4	Основы теории теплообмена	Виды теплообмена, теплопроводность	11	3	-	-	8
Итого				72	17	0	17	38

### 3.1 Структура дисциплины для очно-заочной 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	28	-	-	8	20
	2	Движение жидкостей и газов по трубам	Гидравлические сопротивления, истечение жидкостей и газа по трубам	29	-	-	9	20
2	3	Теплотехника. Идеальные газы. Тепловые процессы.	Основные параметры состояния идеального газа, первый закон термодинамики и основные законы идеального газа, второй закон термодинамики. Физические основы процессов теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Коэффициент теплоотдачи. Уравнение теплопередачи.	15	-	-	-	15
Итого				72	0	0	17	55

### 3.1 Структура дисциплины для заочной 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	24	2	-	2	20
	2	Движение жидкостей и газов по трубам, общие сведения о технической термодинамике	Гидравлические сопротивления, истечение жидкостей и газа по трубам, основные параметры состояния идеального газа, первый закон термодинамики и основные законы идеального газа, второй закон термодинамики	34	2	-	2	30
2	3	Теплотехника. Идеальные газы. Тепловые процессы.	Основные параметры состояния идеального газа, первый закон термодинамики и основные законы идеального газа, второй закон термодинамики. Физические основы процессов теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Коэффициент теплоотдачи. Уравнение теплопередачи.	14	-	-	-	14
Итого				72	4	0	4	64

### 3.4. Содержание разделов дисциплины

#### 3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)		
				ОФО	О-3ФО	ЗФО

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	-	1
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	О-3 ФО	ЗФО

### 3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)		
				ОФО	О-3ФО	ЗФО
1	1	Основные понятия механики жидкости и газа.	Изучение физических свойств жидкости. Освоение техники измерения физических свойств жидкости.	1	2	-
	1	Основы гидростатики.	Изучение приборов для измерения давления. Измерение гидростатического давления	2	2	1
	1	Основные законы движения жидкости.	Изучение структуры потоков жидкости. Определение режима течения жидкости.	2	2	1
	1	Основные законы движения жидкости.	Иллюстрация уравнения Бернулли. Опытное подтверждение уравнения Бернулли.	2	2	1
	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	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	5	-

### 3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)		
				ОФО	О-3ФО	ЗФО

1	1	Основные понятия механики жидкости и газа. Основы гидростатики	Прочитать дополнительную литературу по заданной теме. Написать конспект по заданным преподавателем вопросам. Решить задачи.	10	20	20
	2	Основные законы движения жидкости	Прочитать дополнительную литературу по заданной теме. Написать конспект по заданным преподавателем вопросам. Решить задачи.	10	20	30
2	3	Общие сведения из технической термодинамики	Внутренняя энергия и работа расширения и сжатия рабочего тела. Понятие о круговом процессе. Цикл Карло и его термодинамическое значение. Прочитать дополнительную литературу по заданной теме. Написать конспект по заданным преподавателем вопросам. Решить задачи.	10	8	7
	4	Основы теории теплообмена	Сложный теплообмен. Теплопроводность. Прочитать дополнительную литературу по заданной теме. Написать конспект по заданным преподавателем вопросам. Решить задачи.	8	7	7

#### 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. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.

###### 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:

## 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 и лабораторные занятия. Изучение курса завершается зачетом. Успешное изучение курса требует посещение лекций, выполнение лабораторных работ и 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. Обучающийся должен регулярно просматривать конспекты лекций и отвечать на контрольные вопросы, проверяя свои знания, умения и навыки. Лабораторные работы направлены на экспериментальные подтверждения теоретических знаний, умений и навыков. Обучающийся должен уметь систематизировать, обобщать и закреплять полученные теоретические знания на 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. При подготовке к зачету, кроме изучения и просмотра конспектов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету 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.