

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к401) Гидравлика и водоснабжение

Акимов О.В., канд.  
техн. наук, доцент



24.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Инженерное обеспечение зданий и сооружений**

для направления подготовки 08.03.01 Строительство

Составитель(и): к.т.н, Доцент, Акимова Ю.М.; к.т.н, Доцент, Ганус А.Н.

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 17.05.2023г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Инженерное обеспечение зданий и сооружений  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 3
контактная работа	83	зачёты с оценкой 4
самостоятельная работа	133	РГР 4 сем. (1)

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес- тр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16			16	16
Практические			32	32	32	32
Контроль самостоятельно й работы	1	1	2	2	3	3
Итого ауд.	32	32	48	48	80	80
Контактная работа	33	33	50	50	83	83
Сам. работа	39	39	94	94	133	133
Итого	72	72	144	144	216	216

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основные физические свойства жидкостей и газов. Гидростатическое давление. Сила давления жидкости на поверхности. Плавание тел. Основы гидродинамики. Уравнения Бернулли. Два режима движения жидкости. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Установившееся безнапорное равномерное и неравномерное движение жидкости в каналах. Гидравлический прыжок. Водосливы. Сопряжение бьефов. Фильтрация. Основы теории моде-
1.2	лирования гидравлических явлений.
1.3	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий, методы и средства их обеспечения, требования к микроклимату помещений; тепловой баланс помещений, расчет теплопотерь помещений, тепловыделений в помещениях и нагрузки на систему отопления; виды систем отопления зданий, конструирование систем водяного отопления, способы обеспечения циркуляции, гидравлический расчет; нагревательные приборы в системах отопления, особенности работы, расчет; системы вентиляции гражданских и промышленных зданий, расчет нормативного воздухообмена, конструирование и аэродинамический расчет систем вентиляции зданий; кондиционирование воздуха в помещениях, конструкции центральных и местных кондиционеров; теплогасоснабжение промышленных и гражданских зданий.
1.4	Водоснабжение зданий Основные схемы и элементы систем водоснабжения зданий, выбор схемы водоснабжения. Конструирование систем водоснабжения зданий, трассировка вводов, магистральных трубопроводов, стояков и подводок к водоразборной арматуре. Гидравлический расчет системы водоснабжения здания при простой схеме водоснабжения. Конструктивные элементы внутреннего водопровода – вводы, водомерные узлы, насосы, водоразборная, регулирующая и запорная арматура. Противопожарное водоснабжение. Горячее водоснабжение зданий. Водоотведение зданий. Основные схемы и элементы систем водоотведения зданий. Выбор схемы водоотведения, конструирование отводов от приборов, стояков, выпусков. Гидравлический расчет элементов внутреннего водоотведения и дворовой канализационной сети. Водоснабжение населенных мест. Схемы водоснабжения городов, основные элементы, их взаимосвязь и роль в обеспечении подачи воды. Водоотведение населенных мест. Схемы водоотведения городов, основные элементы, их взаимосвязь и роль в отведении воды

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.31.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Гидрология и гидротехнические сооружения
2.2.2	Насосные и воздуходувные станции
2.2.3	Водоснабжение в суровых климатических условиях
2.2.4	Водоснабжение. Водозабор
2.2.5	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
2.2.6	Санитарно-техническое оборудование зданий
2.2.7	Численные методы в системах водоснабжения и водоотведения
2.2.8	Водоотведение. Сети
2.2.9	Водоснабжение. Сети
2.2.10	Архитектура зданий и сооружений

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата**

**Знать:**

Основные законы естественнонаучных дисциплин для применения их в профессиональной деятельности

**Уметь:**

Применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**Владеть:**

Законами и методами естественнонаучных дисциплин для решения задач в проектировании строительных объектов

<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
Методику обработки, анализа и представления информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий
<b>Уметь:</b>
Обрабатывать и хранить информацию в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий
<b>Владеть:</b>
Навыками применения прикладного программного обеспечения для разработки и оформления проектной и рабочей документации

<b>ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</b>
<b>Знать:</b>
Нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
<b>Уметь:</b>
Вести анализ нормативной базы строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
<b>Владеть:</b>
Навыками анализа нормативной базы строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b>							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции 3 семестр</b>						
1.1	Введение. Основные физические свойства жидкости и газов. Гидростатика. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Сила давления жидкости на поверхность. Эпюры гидростатического давления. Определение силы гидростатического давления, действующей на криволинейную поверхность. Закон Архимеда. Плавание тел. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Основы гидродинамики. Методы описания движения жидкости. Виды движения. Траектория, линия тока, элементарная струйка Уравнение неразрывности. Расход. Поток. Гидравлические элементы потока. Динамика. Уравнение Бернулли. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.3	Два режима движения жидкости. Основное уравнение установившегося равномерного движения. Распределение скоростей при ламинарном и турбулентном режимах движения. Гидравлические сопротивления. Потери напора по длине. Формула Дарси-Вейсбаха. Формула Шези. Местные сопротивления. Расчет трубопроводов для несжимаемых жидкостей. Расчет трубопроводов для газов /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.4	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение из малых отверстий. Истечение из малого отверстия под уровень. Инверсия струи. Истечение жидкости через насадки. Величина вакуума в сжатом сечении насадка. Предельная длина насадка. Истечение жидкости при переменном напоре /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Гидравлический удар. Примеры возникновения гидравлического удара. Скорость ударной волны. Формула Жуковского. Борьба с гидравлическим ударом /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Равномерное безнапорное движение. Дифференциальное уравнение установившегося неравномерного движения Удельная энергия сечения. Бурное, спокойное и критическое состояние потока. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Гидравлический прыжок. Уравнение прыжка. Прыжковая функция. Основное уравнение прыжка в прямоугольном русле. Длина прыжка. Потери энергии в прыжке. Виды прыжка. Формы свободной поверхности потока при резком изменении уклона дна. Классификация водосливов. Водослив с тонкой стенкой. Прямоугольный водослив. Нормальный водослив. Подтопленный водослив с тонкой стенкой. Треугольный водослив с тонкой стеной. Водослив с широким порогом. Способ Беланже. Способ Бахметева. Водосливы практического профиля. Сопряжение бьефов /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	Основы теории моделирования гидравлических явлений. Движение грунтовых вод. Основной закон ламинарной фильтрации. Определение коэффициента фильтрации. Равномерное движение грунтовой воды. Неравномерное движение безнапорных грунтовых вод. Формула Дюпюи. Приток воды к круглому грунтовому колодцу. Приток грунтовой воды к водосборной галерее. Фильтрация воды через земляную насыпь. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Лабораторные работы 3 семестр</b>						
2.1	Проверка пружинного манометра /Лаб/	3	2			0	
2.2	Расходомеры /Лаб/	3	2			0	
2.3	Иллюстрация уравнения Бернулли /Лаб/	3	2			0	
2.4	Два режима движения жидкости /Лаб/	3	2			0	
2.5	Исследование потерь напора по длине /Лаб/	3	2			0	
2.6	Исследование местных потерь напора /Лаб/	3	2			0	
2.7	Истечение жидкости через малые отверстия и внешние цилиндрические насадки в тонкой стенке. /Лаб/	3	2			0	

2.8	Динамическое воздействие незатопленной струи на преграду /Лаб/	3	2			0	
	<b>Раздел 3. Самостоятельная работа 3 семестр</b>						
3.1	Изучение лекционного материала /Ср/	3	10	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.2	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	3	15	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.3	Подготовка к зачету /Ср/	3	14	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 4. лекции 4 семестр</b>						
4.1	Техническая термодинамика. Макроклимат и его параметры. Тепловой, влажностный и воздушный режимы здания. Потери тепла помещением через различные ограждающие конструкции. Инфильтрация, тепловыделения в помещениях. Расчетные нагрузки на систему отопления здания и отдельных помещений. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.2	Виды и классификация систем отопления. Теплоносители, требования к параметрам теплоносителя. Области применения систем отопления здания. Виды и классификация водяных систем отопления. Порядок проектирования водяных систем отопления здания. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.3	Конструирование водяных систем отопления. Определение циркуляционного давления в системах водяного отопления. Гидравлический расчет систем водяного отопления. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.4	Виды и конструкции нагревательных приборов, особенности их работы. Подбор и расчет нагревательных приборов. Оборудование систем отопления. Насосы. Теплообменники, Гидроэлеваторы. Расширительные баки. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.5	Системы парового отопления. Классификация систем парового отопления. Конструирование и расчет парового отопления. Системы воздушного отопления. Конструкции воздушного отопления. Системы лучистого отопления. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

4.6	Виды и классификация систем вентиляции. Организация воздухообмена. Конструирование и аэродинамический расчет систем вентиляции жилых зданий. Системы вентиляции промышленных зданий. Приточные и вытяжные камеры. Оборудование систем вентиляции. Очистка воздуха в системах вентиляции. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.7	Системы кондиционирования. Классификация систем кондиционирования. Конструкции систем кондиционирования. Классификация систем теплоснабжения. Режимы теплотребления. Тепловые сети. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.8	Источники теплоснабжения. Топливо. Топочное и котельное оборудование. Нетрадиционные источники энергии. Газоснабжение населенных пунктов. Газораспределительные сети. Газорегуляторные пункты и установки. Газоснабжение зданий. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 5. практические занятия 5сем</b>						
5.1	Расчет сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций здания. Расчет теплопотерь помещения через ограждающие конструкции. Обсуждение оптимальных параметров внутреннего воздуха помещений. Расчет теплопотерь на инфильтрацию и тепловыделений в помещении. Определение расчетных тепловых нагрузок на систему отопления отдельных помещений и здания в целом /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
5.2	Анализ эффективности различных теплоносителей для систем отопления. Вертикальные и горизонтальные схемы отопления. Сравнительный анализ эффективности однотрубных и двухтрубных схем водяного отопления. Способы обеспечения циркуляции в системах водяного отопления. Область применения естественной циркуляции, способы устройство принудительной циркуляции. Системы парового и воздушного отопления. Выбор схемы отопления здания /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ДОТ
5.3	Размещение в здании теплового узла, нагревательных приборов. Размещение стояков, подающей и обратной магистралей на чердаке и в подвале здания в соответствии с принятой схемой отопления /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
5.4	Решение вопросов удаления воздуха и компенсации температурных колебаний объема теплоносителя в соответствии с принятой схемой системы отопления. Размещение запорной и регулирующей арматуры для повышения надежности и обеспечения работоспособности системы /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ДОТ



5.5	Определение циркуляционного давления в циркуляционных кольцах для различных схем водяного отопления. Расчет естественного циркуляционного давления. Назначение циркуляционного давления в схемах с насосом. Расчет циркуляционного давления в зависимых схемах, питающихся от тепловой сети. Гидравлический расчет циркуляционных колец системы отопления. Назначение диаметров трубопроводов, определение расчетных потерь напора, обеспечение работоспособности систем. Увязка потерь напора в кольцах /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
5.6	Виды и конструкции нагревательных приборов, их сравнительный анализ по различным показателям. Места установки приборов и способы их присоединения к трубопроводам, особенности их работы в различных схемах. Расчет различных видов нагревательных приборов – чугунных секционных радиаторов, стальных радиаторов, алюминиевых секционных радиаторов. Способы и устройства регулирования теплоотдачи отдельных нагревательных приборов /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
5.7	Назначение вентиляции. Вредные выделения в помещениях. Нормативные санитарные требования к микроклимату в помещениях, предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе помещений различного назначения. Расчет необходимого воздухообмена /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
5.8	Организация воздухообмена. Классификация систем приточной и вытяжной вентиляции. Конструирование и аэродинамический расчет систем вентиляции. Основные принципы кондиционирования, центральные и местные автономные кондиционеры. /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 6. самостоятельная работа 4 сем</b>							
6.1	подготовка к зачету с оценкой /Ср/	4	20	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
6.2	Выполнение РГР /Ср/	4	50			0	
6.3	изучение литературы /Ср/	4	24	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гусев А.А.	Гидравлика: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2013,
Л1.2	Гиргидов А. Д.	Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014, <a href="http://znanium.com/go.php?id=443613">http://znanium.com/go.php?id=443613</a>
Л1.3	Исаев А. П., Кожевникова Н. Г., Ещин А. В.	Гидравлика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015, <a href="http://znanium.com/go.php?id=464379">http://znanium.com/go.php?id=464379</a>
<b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Чугаев Р.Р.	Гидравлика (техническая механика жидкости): учеб. для вузов	Москва: БАСТЕТ, 2008,
Л2.2	Лапшев Н.Н.	Гидравлика: учебник для вузов	М.: Академия, 2010,
Л2.3	Ухин Б. В., Гусев А. А.	Гидравлика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013, <a href="http://znanium.com/go.php?id=405311">http://znanium.com/go.php?id=405311</a>
<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Акимов О.В., Акимова Ю.М.	Гидравлика: сб. лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
Л3.2	Акимов О.В., Акимова Ю.М.	Механика жидкости и газа: учеб.-метод. пособие по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС		<a href="http://lib.festu.khv.ru/">http://lib.festu.khv.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека elibrary.ru		<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415			
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380			
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	
124	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Научно-исследовательская	комплект учебной мебели, доска меловая, магнитно-маркерная офисная доска, стенды: "Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов", стенды учебные по очистке воды, лабораторные установки по дисциплине "Гидравлика". Лабораторное оборудование: аквадистилляторы ДЭ-4 ЭМО и ДЭ-10,	

Аудитория	Назначение	Оснащение
	лаборатория "Инновационные технологии очистки природных и сточных вод"	анализатор БПК 6 бутылей OxiTop IS6, анализатор Флюорат 02-3М, аэрозольный комплекс "Туман" с тележкой, весы GR-202, весы GX-2000 (2100г x 0,01г, внутр.калибр), весы KERN 770-14, измеритель ОСМА-310, колориметр DR/2800 Nach, комплект оборудования для прочистки трубопроводов ROTHENBERGER HD 17/190, кондуктометр "АНИОН-4120", мешалка магнитная HI190M, перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01, прибор "Водолей" для получения особо чистой воды, рН-метр pH-213 Hanna, рН-метр АНИОН-7000 (комб. рН-электрод, стандарт-титры, штатив), спектрофотометр DR/2800, термометр KEY HI 98517, турбидиметр НАСН серии 2100N стационарный с аксессуарами, установка "Аквахлор-100", установка электрохимического синтеза "СТЭЛ-КОМПАКТ", фотометр Photolab S 12, фотометр КФК-5М. центрифуга лабораторная медицинская ОПн-8, шкаф сушильный лабораторный Биндер серия ED-53 фильтровальная колонка, полипропиленовый фильтр вида "Slim Line". Плакаты по конструкциям водоочистных сооружений – 4 шт. Демонстрационные материалы по конструкции водоочистных сооружений (слайды – 50 экз.) Элементы конструкций водоочистных сооружений - 10 экз. Набор реагентов для очистки воды – 20 экз. Образцы фильтрующих материалов – 15 экз. Образцы проектов станций очистки воды - 20 экз.
124а	Учебная аудитория для в составе а.124	в составе а. 124
412	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, мультипроектор, доска меловая настенная, экран рулонный настенный
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
408	Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий.	Оснащенность: комплект учебной мебели, экран рулонный настенный, доска магнитно-маркерная. Технические средства обучения: мультимедийный проектор переносной, ПК Prestigio Officer 505B Core2Duo-T6550, ПК Prestigio Officer 705B, сервер.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В соответствии с планом выполнения самостоятельных работ студенты должны изучать теоретический материал по предстоящему занятию, формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения, для рассмотрения на лекциях, практических занятиях.

При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в методических указаниях и пользоваться литературой, указанной преподавателем.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения лабораторных работ и самостоятельного выполнения РГР.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами лабораторных занятий; учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов к зачету.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на лабораторных занятиях и самостоятельное выполнение РГР, позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практической работе, составленные преподавателем. Выполнение РГР осуществляется студентом в соответствии с заданием выданным преподавателем. Все вопросы, возникающие в процессе выполнения РГР, студент решает с преподавателем на консультативных занятиях. РГР оформляется в соответствии с требованиями Стандарта ДВГУПС СТ 02-11-17.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; формирования профессиональных компетенций.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с

существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Итоговой точкой контроля является зачет 3 семестре и зачет с оценкой в 4 семестре, перечень вопросов приведен в ОМ дисциплины

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление: 08.03.01 Строительство**

**Направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение**

**Дисциплина: Инженерное обеспечение зданий и сооружений**

**Формируемые компетенции:**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

#### Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

#### Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных

Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Семестр 3

Компетенция ОПК-1:

1. Основные физические свойства жидкостей.
2. Силы, действующие на жидкость.
3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Пьезометрическая высота, вакуум, вакуумметрическая высота.
5. Потенциальная энергия жидкости потенциальный напор.
6. Эпюры давления. Графоаналитический способ определения сил гидростатического давления.
7. Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Линия тока и элементарная струйка.
8. Параллельноструйное, плавно изменяющееся и резко изменяющееся движение жидкости. Живое сечение, расход и средняя скорость. Эпюра скоростей.
9. Неравномерное и равномерное движение. Напорное и безнапорное движение, свободные струи. Гидравлические элементы живого сечения.
10. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Полный напор. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.

11. Два режима движения реальной жидкости.

12. Число Рейнольдса. Определение режима движения жидкости.

13. Понятие о гидравлически гладких и шероховатых поверхностях

Компетенция ОПК-2:

1. Понятие о гидравлически гладких и шероховатых поверхностях.

2. Местные потери напора.

3. Основные формулы для гидравлического расчета трубопроводов.

4. Классификация трубопроводов. Основные задачи по их гидравлическому расчету.

5. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов.

6. Истечение из малого отверстия при постоянном напоре.

7. Истечение из насадков при постоянном напоре.

8. Истечение из малых отверстий и насадков при переменном напоре.

9. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера).

10. Основное уравнение гидростатики.
11. Сила гидростатического давления, действующая на плоские поверхности.
12. Сила гидростатического давления, действующая на криволинейные поверхности.
13. Основные аналитические методы исследования движения жидкости.
14. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера).

Компетенция ОПК-3:

1. Уравнение неразрывности.
2. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости при установившемся движении.
3. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости при установившемся движении.
4. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости при установившемся движении.
5. Основное уравнение равномерного режима движения.
6. Потери напора по длине и распределение скоростей по живому сечению для ламинарного режима.
7. Распределение скоростей по живому сечению при турбулентном режиме.
8. Потери напора по длине при турбулентном режиме движения. Формула Дарси.
9. Гидравлический расчет длинного трубопровода.
10. Гидравлический расчет короткого трубопровода.
11. Гидравлический расчет сифона.

Семестр 4

Компетенция ОПК-1:

1. Виды теплопередачи. Передача тепла через ограждающие конструкции.
2. Расчет сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций.
3. Расчет теплопотерь помещений через ограждающие конструкции.
4. Расчет теплопотерь помещений на инфильтрацию.
5. Классификация, принцип действия, особенности систем отопления зданий.
6. Выбор систем отопления зданий различного назначения с учетом их конструктивных особенностей.
7. Двухтрубные системы водяного отопления, конструктивные особенности, расчет.
8. Конструирование систем отопления зданий.
9. Способы обеспечения циркуляции в системах водяного отопления зданий.
10. Однотрубные системы водяного отопления зданий, особенности работы, конструирование, расчет.
11. Гидравлический расчет систем водяного отопления зданий 11.

Компетенция ОПК-2:

12. Системы водяного отопления с питанием перегретой водой от ТЭЦ (открытые системы), конструирование, расчет. Элеваторные узлы.
13. Системы водяного отопления зданий с водонагревателями, особенности работы, конструирование, обеспечение циркуляции теплоносителя.
14. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией, конструирование, расчет.
15. Системы водяного отопления с принудительной циркуляцией, конструирование, расчет.
16. Регулирование теплоотдачи систем отопления и отдельных нагревательных приборов
17. Водонагреватели в системах водяного отопления, конструкция, расчет.
18. Нагревательные приборы в системах отопления, классификация, особенности
19. Расчет нагревательных приборов в системах отопления зданий.
20. Удаление воздуха в системах водяного отопления зданий.
21. Воздушное отопление зданий и отдельных помещений, конструирование, основы расчета.
22. Системы парового отопления зданий, принцип работы, достоинства, недостатки.
23. Организация воздухообмена в помещениях, нормы воздухообмена.

Компетенция ОПК-3:

24. Классификация и особенности систем вентиляции помещений и зданий.
25. Конструирование систем вентиляции жилых зданий.
26. Системы вентиляции с естественным побуждением, конструирование, расчет.
27. Системы вентиляции с механическим побуждением, конструирование, расчет.
28. Виды и способы обработки воздуха в системах вентиляции зданий.
29. Кондиционирование воздуха, местные автономные кондиционеры, конструкция, принципы работы.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.



Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.

Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.
--	---	---	--	---

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.