

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

15.06.2021

## 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 15.06.2021г. № 10

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 15.06.2021г.

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**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

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 **заочная**

**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 **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	324	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 3
контактная работа	36	зачёты (курс) 2(2)
самостоятельная работа	271	контрольных работ 2 курс (1), 3 курс (1)
часов на контроль	17	

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

Курс Вид занятий	2		3		Итого	
	уп	ип	уп	ип		
Лекции	12	12	8	8	20	20
Практические	12	12	4	4	16	16
В том числе инт.			4	4	4	4
Итого ауд.	24	24	12	12	36	36
Контактная работа	24	24	12	12	36	36
Сам. работа	184	184	87	87	271	271
Часы на контроль	8	8	9	9	17	17
Итого	216	216	108	108	324	324

**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; теплогазоснабжение 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.16
<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	Водоотведение. Сети
2.2.2	Водоснабжение. Сети
2.2.3	Водоснабжение в суровых климатических условиях
2.2.4	Водоснабжение. Водозабор
2.2.5	Гидрология и гидротехнические сооружения
2.2.6	Насосные и воздуходувные станции
2.2.7	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества
2.2.8	Санитарно-техническое оборудование зданий
2.2.9	Водоотведение. Очистка сточных вод
2.2.10	Водоснабжение. Очистка природных вод
2.2.11	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
2.2.12	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения

**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

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции 2 семестр</b>						
1.1	Гидростатика. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Сила давления жидкости на поверхность. Эпюры гидростатического давления. Определение силы гидростатического давления, действующей на криволинейную поверхность. Основы гидродинамики. Методы описания движения жидкости. Виды движения. Траектория, линия тока, элементарная струйка Уравнение неразрывности. Расход. Поток. Гидравлические элементы потока. Динамика. Уравнение Бернулли. /Лек/	2	4	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	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/	2	4	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	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение из малых отверстий. Истечение из малого отверстия под уровень. Инверсия струи. Истечение жидкости через насадки. Основы теории моделирования гидравлических явлений. /Лек/	2	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 2. Практические занятия 2 семестр</b>						
2.1	Проверка пружинного манометра, расходомеры /Пр/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	Иллюстрация уравнения Бернулли /Пр/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.3	Два режима движения жидкости, Исследование потерь напора по длине /Пр/	2	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.4	Исследование местных потерь напора /Пр/	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.5	Истечение жидкости через малые отверстия и внешние цилиндрические насадки в тонкой стенке. /Пр/	2	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 3. Самостоятельная работа</b>						
3.1	Изучение методических материалов и выполнение практических работ /Ср/	2	100	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	Выполнение контрольной работы /Ср/	2	84	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	зачет /Зачёт/	2	8	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 3 сем</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. 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/	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	
4.2	Конструирование водяных систем отопления. Определение циркуляционного давления в системах водяного отопления. Гидравлический расчет систем водяного отопления. Виды и конструкции нагревательных приборов, особенности их работы. Подбор и расчет нагревательных приборов. Оборудование систем отопления. Насосы. Теплообменники, Гидроэлеваторы. Расширительные баки. /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	
4.3	Системы парового отопления. Классификация систем парового отопления. Конструирование и расчет парового отопления. Системы воздушного отопления. Конструкции воздушного отопления. Системы лучистого отопления. 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/	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	
4.4	Системы кондиционирования. Классификация систем кондиционирования. Конструкции систем кондиционирования. Классификация систем теплоснабжения. Режимы теплоснабжения. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Топливо. Топочное и котельное оборудование. Нетрадиционные источники энергии. Газоснабжение населенных пунктов. Газораспределительные сети. Газорегуляторные пункты и установки. Газоснабжение зданий. /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 5. практические занятия 3 сем</b>							

5.1	Расчет сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций здания. Расчет теплотерь помещения через ограждающие конструкции. Обсуждение оптимальных параметров внутреннего воздуха помещений. Расчет теплотерь на инфильтрацию и тепловыделений в помещении. Определение расчетных тепловых нагрузок на систему отопления отдельных помещений и здания в целом. 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/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	2	
5.2	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/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1	
5.3	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. Организация воздухообмена. Классификация систем приточной и вытяжной вентиляции. Конструирование и аэродинамический расчет систем вентиляции. Основные принципы кондиционирования, центральные и местные автономные кондиционеры. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1	
<b>Раздел 6. контроль 3 сем</b>							
6.1	/Экзамен/	3	9	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 7. самостоятельная работа 3 сем</b>							
7.1	подготовка к экзамену /Ср/	3	32	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	



7.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	3	55	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

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	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>

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	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>

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	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,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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>

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

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)

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

### 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
124	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Научно-исследовательская лаборатория "Инновационные технологии очистки природных и сточных вод"	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, 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 НН190М, перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01, прибор "Водолей" для получения особо чистой воды, рН-метр рН-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 "Аквалор-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 практических работ и самостоятельного выполнения контрольных работ.

При подготовке к зачету и экзамену 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 и экзамену.

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 практических

занятиях и самостоятельное выполнение контрольных работ, позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета и экзамена.

При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практической работе, составленные преподавателем. Выполнение РР осуществляется студентом в соответствии с заданием выданным преподавателем. Все вопросы, возникающие в процессе выполнения РР, студент решает с преподавателем на консультативных занятиях. Контрольные работы оформляются 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 во 2 семестре и экзамен в 3 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.