

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



23.05.2025

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Основы промышленного водоснабжения и водоотведения**

для направления подготовки 08.03.01 Строительство

Составитель(и): канд. техн. наук, доцент, Ткаченко А.З.

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 14.05.2025г. № 9

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

г. Хабаровск  
2025 г.

---

---

**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

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры  
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_ 2029 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Основы промышленного водоснабжения и водоотведения  
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 **5 ЗЕТ**

|                         |     |                            |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе:            |     | экзамены (семестр) 8       |
| контактная работа       | 66  | зачёты (семестр) 7         |
| самостоятельная работа  | 78  | РГР 7 сем. (1), 8 сем. (1) |
| часов на контроль       | 36  |                            |

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

| Семестр<br>(<Курс>. <Семес-<br>тр на курсе>) | 7 (4.1) |    | 8 (4.2) |     | Итого |     |
|----------------------------------------------|---------|----|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                       | 18      |    | 8 1/6   |     |       |     |
| Вид занятий                                  | УП      | РП | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                       | 16      | 16 | 16      | 16  | 32    | 32  |
| Практические                                 | 16      | 16 | 16      | 16  | 32    | 32  |
| Контроль<br>самостоятельно<br>й работы       | 1       | 1  | 1       | 1   | 2     | 2   |
| В том числе<br>инт.                          | 4       | 4  | 4       | 4   | 8     | 8   |
| Итого ауд.                                   | 32      | 32 | 32      | 32  | 64    | 64  |
| Контактная<br>работа                         | 33      | 33 | 33      | 33  | 66    | 66  |
| Сам. работа                                  | 39      | 39 | 39      | 39  | 78    | 78  |
| Часы на<br>контроль                          |         |    | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                        | 72      | 72 | 108     | 108 | 180   | 180 |

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Основы промышленного водоснабжения и водоотведения. Водное хозяйство промышленных предприятий; повторное использование воды на промышленных предприятиях и создание замкнутых систем оборотного водоснабжения; приемники производственных сточных вод; методы и сооружения по механической, физико-химической, биологической и глубокой очистке производственных сточных вод; методы и сооружения по обработке осадков; методы ликвидации промстоков и их осадков; технологические схемы очистки сточных вод предприятий отдельных отраслей промышленности. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                 |                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код дисциплины: | Б1.О.29                                                                                                      |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.1.1           | Химия воды и микробиология                                                                                   |
| 2.1.2           | Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения                                                            |
| 2.1.3           | Водоотведение. Сети                                                                                          |
| 2.1.4           | Водоснабжение. Сети                                                                                          |
| 2.1.5           | Охрана водных ресурсов                                                                                       |
| 2.1.6           | Строительная экология                                                                                        |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Водоотведение. Очистка сточных вод                                                                           |
| 2.2.2           |                                                                                                              |
| 2.2.3           |                                                                                                              |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК-8: Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения</b>                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| Принцип действия и технико-экономические характеристики оборудования и технологических схем сооружений водоснабжения и водоотведения.                                                                                                                                                                               |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| Применять справочную и нормативную документацию по проектированию сооружений водоснабжения и водоотведения. Определять исходные данные для проектирования сооружений. Разрабатывать варианты размещения и план расположения основного и вспомогательного оборудования на основе разработанного компоновочного плана |  |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Методиками проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов.                                                                                                                                                                                                                                      |  |

**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 | Компетен-ции | Литература                                 | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------|--------------------------------------------|------------|------------|
|             | Раздел 1. Лекции 7 семестр                                                                                                                                                                                                   |                |       |              |                                            |            |            |
| 1.1         | Водное хозяйство промышленных предприятий. Системы и схемы производственного водоснабжения предприятий. Назначение и взаимосвязь отдельных элементов. Расчетные расходы воды, свободные напоры, режим водопотребления. /Лек/ | 7              | 2     | ПК-8         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1         | 0          |            |
| 1.2         | повторное использование воды на промышленных предприятиях и создание замкнутых систем оборотного водоснабжения; /Лек/                                                                                                        | 7              | 2     | ПК-8         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 | 0          |            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |    |      |                                            |   |                |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|------|--------------------------------------------|---|----------------|
| 1.3 | приемники производственных сточных вод; методы и сооружения по механической, физико-химической, биологической и глубокой очистке производственных сточных вод; Умягчение воды катионитами. Реагентные методы умягчения воды. Схемы умягчения воды ионным и реагентным методами. /Лек/ | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 | 0 |                |
| 1.4 | Удаление из воды соединений кремния. Схемы катионирования воды. Непрерывный ионный обмен. Регенерация катионитовых фильтров. /Лек/                                                                                                                                                    | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 | 0 |                |
| 1.5 | Обессоливание воды ионным методом. Основные способы удаления газов из воды. Методы и сооружения. /Лек/                                                                                                                                                                                | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 | 0 |                |
| 1.6 | методы и сооружения по обработке осадков; методы ликвидации промстоков и их осадков; /Лек/                                                                                                                                                                                            | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 | 0 |                |
| 1.7 | Охлаждение воды в оборотных системах водоснабжения предприятий. Особенности ж.д. водоснабжения. /Лек/                                                                                                                                                                                 | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1         | 0 |                |
| 1.8 | технологические схемы очистки сточных вод предприятий отдельных отраслей промышленности. /Лек/                                                                                                                                                                                        | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1         | 0 |                |
|     | <b>Раздел 2. Практические занятия 7 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                       |   |    |      |                                            |   |                |
| 2.1 | Составление балансовой схемы водопотребления локомотивного депо. Анализ водопотребителей, определение расчетных расходов и режима потребления воды. /Пр/                                                                                                                              | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1                         | 0 |                |
| 2.2 | Выбор технологии умягчения воды. Анализ качества воды в источнике. /Пр/                                                                                                                                                                                                               | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2              | 0 |                |
| 2.3 | Разработка схемы ионитового умягчения воды. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                      | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1                 | 0 |                |
| 2.4 | Подбор состава оборудования и расчет ионитовых фильтров. /Пр/                                                                                                                                                                                                                         | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1                         | 2 | Дискуссия, ДОТ |
| 2.5 | Проектирование оборудования для регенерации катионитовых фильтров. /Пр/                                                                                                                                                                                                               | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1                         | 0 |                |
| 2.6 | Расчет и проектирование декарбонизатора при обессоливании воды. /Пр/                                                                                                                                                                                                                  | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1                         | 0 |                |
| 2.7 | Знакомство с градирнями для охлаждения воды. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                     | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1                         | 2 | Дискуссия, ДОТ |
| 2.8 | Проектирование охладителей воды. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                 | 7 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1                         | 0 |                |
|     | <b>Раздел 3. Самостоятельная работа 7 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                     |   |    |      |                                            |   |                |
| 3.1 | подготовка к РГР /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7 | 20 | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2              | 0 |                |

|     |                                                                                                                                        |   |    |      |                               |   |                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|------|-------------------------------|---|--------------------|
| 3.2 | выполнение расчетно-графической работы /Ср/                                                                                            | 7 | 19 | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                    |
|     | <b>Раздел 4. Лекции 8 семестр</b>                                                                                                      |   |    |      |                               |   |                    |
| 4.1 | Использование воды на предприятиях. Системы и схемы водоотведения промпредприятий. Назначение и взаимосвязь отдельных элементов. /Лек/ | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1            | 0 |                    |
| 4.2 | Расчетные расходы воды, режим водоотведения. /Лек/                                                                                     | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1            | 0 |                    |
| 4.3 | Качество воды промстоков предприятий. /Лек/                                                                                            | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1            | 0 |                    |
| 4.4 | Технологические схемы очистки поверхностного стока с территорий промпредприятий. /Лек/                                                 | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1            | 0 |                    |
| 4.5 | Усреднение сточных вод промстоков. Усреднители. /Лек/                                                                                  | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1            | 0 |                    |
| 4.6 | Очистка промстоков от смол и нефтепродуктов. Технологические схемы очистки нефтесодержащих промышленных сточных вод. /Лек/             | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1            | 0 |                    |
| 4.7 | Обработка и утилизация осадков. /Лек/                                                                                                  | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1            | 0 |                    |
| 4.8 | Доочистка промстоков. Схемы очистных сооружений предприятий ж.д. транспорта. /Лек/                                                     | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1            | 0 |                    |
|     | <b>Раздел 5. Практические занятия 8 семестр</b>                                                                                        |   |    |      |                               |   |                    |
| 5.1 | Расчёт и проектирование резервуаров – усреднителей для регулирования расхода и концентрации загрязнений промстоков. /Пр/               | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1    | 0 |                    |
| 5.2 | Расчёт и проектирование сооружений для механической очистки сточных вод: нефтеловушек, жироловок, гидроциклонов. /Пр/                  | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1    | 0 |                    |
| 5.3 | Расчёт и проектирование напорных и импеллерных флотаторов. /Пр/                                                                        | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1    | 0 |                    |
| 5.4 | Расчёт и проектирование электро-флоккоагуляторов. /Пр/                                                                                 | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1    | 0 |                    |
| 5.5 | Расчёт и проектирование сооружений для глубокой доочистки сточных вод: аэрируемые фильтры, денитрификаторы. /Пр/                       | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1    | 0 |                    |
| 5.6 | Расчёт и проектирование сооружений для обработки осадков. /Пр/                                                                         | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1    | 0 |                    |
| 5.7 | Составление технологических схем очистных сооружений промышленных сточных вод. /Пр/                                                    | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1    | 2 | Дискуссия, ДО<br>Т |
| 5.8 | Расчёт баланса загрязнений на очистных сооружениях промышленных сточных вод. /Пр/                                                      | 8 | 2  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1    | 2 | Дискуссия, ДО<br>Т |
|     | <b>Раздел 6. Самостоятельная работа 8 семестр</b>                                                                                      |   |    |      |                               |   |                    |

|     |                                         |   |    |      |                            |   |  |
|-----|-----------------------------------------|---|----|------|----------------------------|---|--|
| 6.1 | подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 8 | 10 | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2      | 0 |  |
| 6.2 | выполнение РГР /Ср/                     | 8 | 10 | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 6.3 | подготовка к зачету /Ср/                | 8 | 9  | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 6.4 | подготовка к экзамену /Ср/              | 8 | 10 | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 7. Контроль 8 семестр</b>     |   |    |      |                            |   |  |
| 7.1 | подготовка к экзамену /Экзамен/         | 8 | 36 | ПК-8 | Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2<br>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 | Иванов В.Г.,<br>Черников Н.А.               | Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий: учеб. пособие для вузов                                                       | Санкт-Петербург: ОМ-Пресс, 2013, |
| Л1.2 | М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. | Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие для вузов в 3 т. 1 : Системы водоснабжения, водозаборные сооружения | Москва : АСВ, 2010,              |

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

|      | Авторы, составители                              | Заглавие                                              | Издательство, год               |
|------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Л2.1 | Яковлев С.В.,<br>Воронов Ю.В.                    | Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб. для вузов  | Москва: АСВ, 2004,              |
| Л2.2 | Воловник Г.И.,<br>Терехов Л.Д.,<br>Терехова Е.Л. | Водоотведение промышленных предприятий: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008, |

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

|      | Авторы, составители               | Заглавие                                                                   | Издательство, год               |
|------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Л3.1 | Акимов О.В.,<br>Акимова Ю.М.      | Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010, |
| Л3.2 | Ткаченко А.З.,<br>Чайковский Г.П. | Умягчение воды на промышленных предприятиях: учеб. пособие                 | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, |

#### 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 | Научная электронная библиотека elibrary.ru                      |

#### 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

|                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др. ) - САПР, бесплатно для ОУ                                  |
| Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415                                                                |
| Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415                               |
| Free Conference Call (свободная лицензия)                                                                                  |
| Zoom (свободная лицензия)                                                                                                  |
| Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**Профессиональная база данных, информационно справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>Профессиональная база данных, информационно справочная система Консультант Плюс - <http://www.Consultant.ru>**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

| Аудитория | Назначение                                                                                                                                                                       | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 412       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.                                                                                                                       | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска меловая настенная 3-х элементная "ДК 323", экран рулонный Draper LUMA настенный. Технические средства обучения: мультипроектор.                                                                                                          |
| 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.                                                                                                                                        |
| 343       | 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.                                                                                                                                       |
| 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.                                                                                                                                        |
| 249       | 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.                                                                                                                                        |
| 406       | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Инженерная экология". | комплект учебной мебели, доска магнитно-маркерная, тематические плакаты, экран рулонный настенный, анализатор, весы, измеритель потенциалов HI 98201 HANNA, кислородомер АЖА -101М, комплект -лаборатория "Пчелка-У/Хим", кондуктометр "МАРК-603/1", DIST-2, микроскоп Mikros-50, 300. |

**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 учебной программе.

В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ, изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для лекционном или практическом занятии. Также в 7 и 8 семестре необходимо выполнить расчетно-графическую работу.

Целью работ является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работа выполняется самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы.

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с недопущенной работой.

Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит. Защита работы выполняется в виде беседы с преподавателем.

Итоговыми точками контроля являются экзамен (6сем), перечни вопросов приведены 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.

Вопросы к защите РГР (7сем)

Компетенция ПК-8

1. Особенности водопользования на промышленных предприятиях
2. Умягчение воды реагентными методами.
3. Сущность катионирования. Катиониты.
4. Основные параметры катионного обмена.
5. Схемы умягчения воды катионитами.
6. Водород и натрий катионирование. Конструкции катионитовых фильтров.
7. Регенерация катионитовых фильтров
8. Солевое и кислотное хозяйство станций катионитового умягчения воды

Вопросы к защите РГР (8сем)

Компетенция ПК-8

24. Флотаторы безнапорные, пневматические
25. Флотация как физико-химический процесс извлечения загрязнений из сточных вод
26. Флотация с механическим диспершированием воздуха
27. Кинетика флотационного процесса
28. Методы флотации, классификация
29. Напорная флотация, установки, схемы
30. Вакуумная флотация, механизм установки

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

**Направление: 08.03.01 Строительство**

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

**Дисциплина: Основы промышленного водоснабжения и водоотведения**

**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<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>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:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.                                                                                                                                                                         | Неудовлетворительно         |
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-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:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.                                                      | Хорошо                      |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Высокий уровень | Обучающийся:<br>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;<br>-ознакомился с дополнительной литературой;<br>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;<br>-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:<br>- обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>- допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;<br>- допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;<br>- допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено          |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>- допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;<br>- обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Не зачтено       |

#### Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | Неудовлетворительно                                                                                                                                                     | 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 самостоятельно-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

перечень вопросов к экзамену

Компетенция ПК-8:

1. Особенности водопользования на промышленных предприятиях
2. Умягчение воды реагентными методами.
3. Сущность катионирования. Катиониты.
4. Основные параметры катионного обмена.
5. Схемы умягчения воды катионитами.
6. Водород и натрий катионирование. Конструкции катионитовых фильтров.
7. Регенерация катионитовых фильтров
8. Солевое и кислотное хозяйство станций катионитового умягчения воды
9. Обессоливание воды дистилляцией.
10. Обессоливание воды вымораживанием
11. Анионирование воды. Характеристики анионитов.
12. Схемы обессоливания воды ионным обменом
13. Обессоливание воды электродиализом
14. Обессоливание воды обратным осмосом.
15. Обескремнивание воды.
16. Газы в воде. Растворимость газов.
17. Удаление из воды растворенной двуокиси углерода.
18. Удаление из воды сероводорода.
19. Удаление из воды растворенного кислорода
20. Основные принципы охлаждения воды.
21. Брызгальные бассейны и открытые градирни для охлаждения воды.
22. Башенные градирни.
23. Вентиляторные градирни.
24. Конструкции и принцип работы градирни.
25. Элементы конструкций градирен.
26. Аэротенки.

Вопросы к зачету

Компетенция ПК-8

1. Условия сброса ПСВ в городскую канализацию
2. Технологические схемы очистки СВ на промышленных предприятиях
1. Состав и свойства сточных вод ПП
2. Повторное использование СВ на промышленных предприятиях
3. Расчетные расходы сточных вод ПП. Режим водоотведения сточных вод ПП
4. Обработка осадков производственных сточных вод
5. Системы водоотведения сточных вод ПП
6. Фильтры доочистки, конструкции, область применения
7. Оценка эффективности использования воды на предприятиях
8. Доочистка ПСВ, методы, область применения
9. Балансные схемы водопотребления и водоотведения предприятий
10. Аэробные биофильтры и метантенки
11. Схемы водоотведения промышленных предприятий
12. Аэротенки для очистки сточных вод ПП, особенности
13. Условия выпуска производственных сточных вод в водоемы
14. Факторы влияющие на биохимическую очистку промстоков
15. Определение необходимой степени очистки сточных вод
16. Биологическая очистка ПСВ-критерии позволяющие использование метода для очистки промстоков
17. Методы очистки производственных сточных вод
18. Методы химической очистки сточных вод, сущность, область применения
19. Сооружения для механической очистки сточных вод (решетки, песколовки)
20. Особенности электрохимической очистки сточных вод в установках с растворимыми электродами

#### Вопросы к защите РГР

1. Усреднители расхода и концентрации сточных вод ПП
2. Флотация с подачей воздуха через пористые материалы
3. Отстойные сооружения, особенности устройства при очистке производственных СВ
4. Флотаторы безнапорные, пневматические
5. Флотация как физико-химический процесс извлечения загрязнений из сточных вод
6. Флотация с механическим диспершированием воздуха
7. Кинетика флотационного процесса
8. Методы флотации, классификация
9. Напорная флотация, установки, схемы
10. Вакуумная флотация, механизм установки

#### Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения                        |                                                                                                                                                                                          |                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кафедра<br>(к401) Гидравлика и<br>водоснабжение<br>8 семестр, 2025-2026            | Экзаменационный билет №<br>Основы промышленного<br>водоснабжения и водоотведения<br>Направление: 08.03.01<br>Строительство<br>Направленность (профиль):<br>Водоснабжение и водоотведение | Утверждаю»<br>Зав. кафедрой<br>Акимов О.В., канд. техн. наук,<br>доцент<br>14.05.2025 г. |
| Вопрос Особенности водопользования на промышленных предприятиях. Аэротенки. (ПК-8) |                                                                                                                                                                                          |                                                                                          |
| Вопрос (ПК-8)                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                          |
| Задача (задание) (ПК-8)                                                            |                                                                                                                                                                                          |                                                                                          |

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 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.                                                       | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>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.