



К Г Э У

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

8 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ  
*Наименование института*

С.О. Гапоненко

«30» мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.05.03 Водоснабжение и водоотведение в жилищно-коммунальном  
хозяйстве

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и) \*  
(профиль(и)) Энергетика жилищно-коммунального хозяйства  
*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация Бакалавр  
*(Бакалавр / Магистр)*

\* Наименование направленности (профиля) указывается только для дисциплин специализированного модуля 2

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
АТЭС	Доцент, к.т.н.	Власова А.Ю.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	кафедры АТЭС	18.05.2023	№23	_____ Зав.каф., д.х.н., профессор Чичирова Н.Д.
Согласована	кафедры АТЭС	18.05.2023	№23	_____ Зав.каф., д.х.н., профессор Чичирова Н.Д.
Согласована	Учебно-методический совет института	30.05.2023	№9	_____ Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.2023	№9	_____ Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.

**Рецензия на рабочую программу и оценочные материалы по дисциплине  
«Б1.В.ДВ.01.05.03 Водоснабжение и водоотведение в жилищно-коммунальном  
хозяйстве»**

Содержание РПД и ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебному плану.

*(Код и наименование направления подготовки)*

РПД и ОМ соответствуют требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию РПД и ОМ по дисциплине, а именно:

1. Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2. Структура и содержание дисциплины соответствует учебному плану.

3. РПД содержит информацию об учебно-методическом, информационном и материально-техническом обеспечении дисциплины; об особенностях организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов и методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

4. Показатели и критерии оценивания компетенций в ОМ, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

5. Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

6. Направленность РПД и ОМ по дисциплине соответствует целям ОП по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профстандартам.

**Заключение.** На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что РПД и ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рецензент

Кожарин Н.Ю. начальник ПТО филиала АО «Татэнерго» Казанская ТЭЦ-1

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень) личная подпись

Дата 05.06.2023

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.01.05.03 "Водоснабжение и водоотведение в жилищно-коммунальном хозяйстве" является изучение основных методов подготовки воды в жилищно-коммунальном хозяйстве, а также процессов очистки сточных вод различной этиологии.

Задачами дисциплины являются сформированность следующих способностей у обучающихся:

1. способность проектировать водоподготовительные установки.
2. способность рассчитывать водоподготовительные установки, процессы и физико-химические показатели воды.
3. развитие визуальной адаптации работы водоподготовительного оборудования в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-4 Способен разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах ЖКХ	ПК-4.1 Проводит количественный и качественный анализ данных об объемах потребления коммунальных ресурсов	<i>Знать:</i> Знать основных потребителей коммунальных ресурсов, а также специфику их работы. <i>Уметь:</i> Уметь рассчитывать производительность основных параметров работы установок по водоснабжению и водоотведению. <i>Владеть:</i> Владеть навыками обеспечения снижения текущих эксплуатационных расходов на поддержание системы контроля, учета и управления потреблением коммунальных ресурсов
ПК-3 Способен участвовать в оперативном управлении деятельностью структурных подразделений ЖКХ	ПК-3 .1 Обосновывает принципы взаимодействия структурных подразделений организации	<i>Знать:</i> Устав, организацию и управление жилищно-коммунальным хозяйством <i>Уметь:</i> Проводить анализ качества работы системы ЖКХ структурных подразделений <i>Владеть:</i> Владеть навыками обеспечения взаимодействия структурных подразделений жилищно-коммунального хозяйства для сокращения времени прекращения подачи коммунальных ресурсов потребителям за счет локализации неисправности в инженерных системах и оборудовании водоснабжения и водоотведения.

<p>ПК-4 Способен разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах ЖКХ</p>	<p>ПК-4.2 Предлагает мероприятия по повышению экономичности использования коммунальных ресурсов</p>	<p><i>Знать:</i> Знать основные способы увеличения экономической целесообразности применения технологий водоснабжения и водоотведения в сфере ЖКХ. <i>Уметь:</i> Рассчитывать экономическую целесообразность применения различных способов подготовки воды для нужд водоснабжения и способов очистки сточных вод. <i>Владеть:</i> рациональными, современными методами, позволяющими обеспечить экономическую целесообразность использования коммунальных ресурсов</p>
<p>ПК-3 Способен участвовать в оперативном управлении деятельностью структурных подразделений ЖКХ</p>	<p>ПК-3 .2 Анализирует работу по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсов</p>	<p><i>Знать:</i> Знать методики определения параметров качества воды, используемых в сфере ЖКХ. Анализировать полученные данные с учетом параметров качества предоставляемых коммунальных ресурсов. <i>Уметь:</i> Контролировать работу по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсах (теплоноситель, горячее и холодное водоснабжение) <i>Владеть:</i> Владеть первичными навыками проведения лабораторных методов определения компонентного состава исследуемых коммунальных ресурсов.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение в жилищно-коммунальном хозяйстве» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР: Теоретические основы теплотехники; Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики; Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики; Теоретические основы теплотехники, Нормативно-техническая документация в энергетике ЖКХ, Организация и управление работой предприятий в теплоэнергетике, Нормативно-техническая документация в энергетике ЖКХ. Последующие дисциплины (модули), практики, НИР: Теплоснабжение объектов жилищно- коммунального хозяйства

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	101	101
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Практические занятия (Пр)	48	48
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Консультации, сдача и защита Курсовой работы (ККР)	16	16
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	80	80
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовая работа, экзамен)	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	КР, Эк	КР

Таблица по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	31	31
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр)	14	14
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации, сдача и защита Курсовой работы (ККР)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	177	177
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовая работа, экзамен)	8	8
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	КР, Эк	Эк

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Итого	Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации						
Раздел 1. Введение. Основные системы и схемы водоснабжения														
1. Введение. Основные термины и формулировки. Понятие водоснабжение и водоотведение.	7	2	4			8			14	ПК- 3 .1- В1, ПК -4.1- 31, ПК -4.2- 31, ПК -3 .1- У1, ПК -3 .2- У1, ПК -4.1- У1, ПК -4.2-В1	Л1.1, Л2.11 , Л2.12 , Л2.13 , Л2.10 , Л2.15 , Л2.16	образец рабочей тетради		3
Раздел 2. Нормы и режимы водопотребления. Водопроводные сети														

2. Водопотребление . Водопроводные сети.	7	2	2	4		8				20	ПК- 3 .1-31, ПК-4.1 -31, ПК-4.2 -31, ПК- 3 .1- У1, ПК -3 .2- У1, ПК -4.1- У1, ПК -4.1- В1, ПК -4.2- У1, ПК -3 .1- В1, ПК -4.2- В1, ПК -3 .2- В1	Л1.1, Л2.12 , Л2.14 , Л2.10 Л2.11 , Л2.13 , Л1.7, Л1.2, Л1.6	образец рабочей тетради		3
Раздел 3. Водопроводная арматура, сооружения в сети															
3. Водопроводная арматура.	7	2	4			8				14	ПК- 3 .1-31, ПК-4.1 -31, ПК-4.2 -31, ПК-4.1 -У1, ПК-4.1 -В1, ПК-4.2 -В1	Л1.1, Л2.1, Л1.8, Л2.5, Л2.7, Л2.9	образец рабочей тетради		3
Раздел 4. Общие понятия о системах водоотведения. Виды и состав сточных вод															



4. Водоотведение. Сточные воды и их этиология.	7	2	6			8	1			22	ПК-3 .1-31, ПК-4.1 -31, ПК-4.2 -31, ПК-3 .1- У1, ПК-3 .2- У1, ПК -4.1- У1, ПК -4.2- У1, ПК -3 .1- В1, ПК -4.1- В1, ПК -4.2- В1, ПК -3 .2- 31	Л1.1, Л2.6, Л2.5, Л2.2, Л2.4, Л2.8, Л2.12 , Л1.2, Л1.6	образец рабочей тетради  КНТР №1		18
---	---	---	---	--	--	---	---	--	--	----	--	--	---	--	----

Раздел 5. Основные системы и схемы водоотведения. Канализационные сети

5. Водоотведение. Канализационные сети.	7	2	6	4		8				20	ПК-3 .1-31, ПК-3 .2-31, ПК-4.1 -31, ПК-4.2 -31, ПК-3 .1- У1, ПК -4.1- У1, ПК -4.2- У1, ПК -3 .2- У1, ПК -3 .2- В1	Л1.1, Л1.4, Л2.3, Л2.4, Л2.8, Л2.12 , Л1.3, Л1.5	образец рабочей тетради		3
--	---	---	---	---	--	---	--	--	--	----	---	---	-------------------------------	--	---

Раздел 6. Сооружения на канализационные сети. Расчет сети

6. Расчет канализационных сетей.	7	1	6	4	6						21	ПК-3 .1-31, ПК-4.1 -31, ПК-4.2 -31, ПК-3 .1-У1, ПК-3 .2-У1, ПК -4.1- У1, ПК -3.1- В1, ПК -4.1- В1, ПК -4.2- В1, ПК -3.2- 31, ПК -3.2- В1	Л1.1, Л2.3, Л2.5, Л2.6, Л2.4, Л2.8, Л2.12 , Л1.5, Л1.2, Л1.6	образец рабочей тетради	3
-------------------------------------	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	----	--	---	-------------------------------	---

Раздел 7. Источники водоснабжения.

7. Источники водоснабжения. Водоприемные сооружения	7	1	4		8						13	ПК-3 .1-31, ПК-3 .2-31, ПК-4.1 -31, ПК-4.2 -31, ПК-4.2 -В1, ПК-3 .1-У1, ПК-3 .2-У1, ПК -4.1- У1, ПК -4.2- У1, ПК -3.1- В1, ПК -4.1-В1	Л1.1, Л2.12 , Л2.14	образец рабочей тетради	3
---	---	---	---	--	---	--	--	--	--	--	----	--	---------------------------	-------------------------------	---

Раздел 8. Основные свойства воды. Методы очистки воды. Очистные сооружения

8.	Методы очистки воды	7	1	4						17	ПК-3 .1-31, ПК-3 .2-31, ПК-4.2 -31, ПК-3 .1-У1, ПК-3 .2-У1, ПК-3 .1-В1, ПК-3 .2-В1, ПК -4.1- В1, ПК -4.2- В1, ПК -4.1- 31, ПК -4.1- У1	Л1.1, Л2.12 , Л1.2, Л1.6	образец рабочей тетради	3
----	------------------------	---	---	---	--	--	--	--	--	----	--	-----------------------------------	-------------------------------	---

Раздел 9. Методы очистки сточных вод

9.	Методы очистки сточных вод	7	1	6	4					19	ПК-3 .1-31, ПК-3 .2-31, ПК-4.2 -31, ПК-3 .1-У1, ПК-3 .2-У1, ПК -4.1- В1, ПК -3 .1- В1, ПК -3 .2- В1	Л1.1, Л2.12 , Л2.14 , Л1.3, Л1.5	образец рабочей тетради	3
----	-------------------------------------	---	---	---	---	--	--	--	--	----	---	--	-------------------------------	---

Раздел 10. Очистные сооружения канализационной сети

10. Очистка канализационных стоков.	7	2	6			10	1		1	21	ПК- 3 .1-31, ПК-4.1 -31, ПК-4.2 -31, ПК- 3 .1- В1, ПК -4.1- В1, ПК -4.1- У1, ПК -3 .1- У1, ПК -3 .2- 31, ПК -3 .2- У1, ПК -4.2- У1, ПК -4.2-В1	Л1.1, Л2.12 , Л1.2, Л1.6	образец рабочей тетради  КнтР №2	18
Промежуточная аттестация (экзамен)													экзамен	40
<b>ИТОГО</b>		16	48	16		80	2	35	1	216				100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение в предмет. Основные цели и задачи. Основная терминология. История развития систем водоснабжения.	1
2	Классификация водоисточников. Основные характеристики водоприемных сооружений поверхностных водоисточников.	1
3	Нормативные документы по требованиям к системам водоснабжения. Режимы водопотребления. Водопроводные сети	2
4	Основные показатели качества природных вод. Классификация примесей. Критерии систем очистки	2
5	Основные технологические схемы очистки воды для использования в системе водоснабжения питьевого назначения.	2
6	Водопроводная арматура, сооружения в сети	2
7	Общие понятия о системах водоотведения. Виды и состав сточных вод	2
8	Основные системы и схемы водоотведения. Канализационные сети	2
9	Сооружения на канализационные сети. Расчет сети.	1
10	Системы очистки сточных вод	1
	<b>Всего</b>	<b>16</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Решение задач по теме раздела.	4
2	Решение задач по теме раздела	2
3	Решение задач по теме раздела	4
4	Решение задач по теме раздела	6
5	Решение задач по теме раздела	6
6	Решение задач по теме раздела	6
7	Решение задач по теме раздела	4
8	Решение задач по теме раздела	4
9	Решение задач по теме раздела	6
10	Решение задач по темам раздела	6
Всего		48

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Проведения пробного коагулирования и флокулирования. Подбор рабочей дозы реагентов.	4
2	Определение ХПК с применением титриметрических методов	4
3	Определение азотсодержащих компонентов турбидиметрическим методом с использованием УФ-спектрофотометра ShimadzuUV-1800	4
4	Определение содержания соединений железа турбидиметрическим методом	4
Всего		16

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Решение задач по теме "насосы и насосные станции". Ответ на контрольные вопросы.	Выполнение домашнего задания	8
2	Решение задач по теме "водопроводные сети". Ответ на контрольные вопросы.	Выполнение домашнего задания	8

3	Решение задач по теме "массопередача". Ответ на контрольные вопросы.	Выполнение домашнего задания	8
4	Решение задачи "очистка сточных вод". Ответит на контрольные вопросы.	Выполнение домашнего задания	8
5	Решение задач по теме "канализационные сети". Ответ на контрольные вопросы.	Выполнение домашнего задания	8
6	Решение задачи по теме "определение рН". Ответ на контрольные вопросы.	Выполнение домашнего задания	6
7	Решение задачи на пройденную тему "водозаборные сооружения". Ответ на контрольные вопросы	Выполнение домашнего задания	8
8	Решение задачи на пройденную тему "водозаборные сооружения". Ответ на контрольные вопросы	Выполнение домашнего задания	8
9	Решение задач по теме "очистка сточных вод с помощью нефтеловушек, песколовок и усреднителей". Ответ на контрольные вопросы.	Выполнение домашнего задания	8
10	Решение задач по теме "ресурсосберегающие системы в водопользовании"	Выполнение домашнего задания	10
Всего			80

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: групповые дискуссии, деловые игры, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, case- study, обучение на основе опыта.

В образовательном процессе используются:

- Дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL://lms.kgeu.ru/;  
Ссылка на курс <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3696>
- Электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов электронного университета КГЭУ, URL:<http://e.kgeu.ru/>.

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: защиты лабораторных работ; контрольные работы, выполнение домашних заданий.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация проводится письменно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. На экзамен выносятся теоретические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	незачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными
	ошибки	задания, но не в полном объеме	выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Нижесредний	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ПК-3	ПК-	Знать	зачтено			незачтено



		Устав, организацию и управление жилищно-коммунальным хозяйством	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
	3.1	Проводить анализ качества работы системы ЖКХ и структурных подразделений	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		Обеспечение взаимодействия структурных подразделений жилищно-коммунального хозяйства для сокращения времени прекращения подачи коммунальных ресурсов потребителям за счет локализации неисправности в инженерных системах и оборудовании водоснабжения и водоотведения	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ПК-	Знать				

		Знать методики определения параметров качества вод, используемых в сфере ЖКХ. Анализировать полученные данные с учетом параметров качества предоставляемых коммунальных ресурсов.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
		Уметь					
		Контролировать работу по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсах (теплоноситель, горячее и холодное водоснабжение)	Продемонстрированы основные умения, решены основные задачи отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть					
		Владеть первичными навыками проведения лабораторных методов определения компонентного состава исследуемых коммунальных ресурсов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	
ПК-4	ПК-4.1	Знать					
		Знать основных потребителей коммунальных ресурсов, также специфику их работы.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
		Уметь					

		Уметь рассчитывать производительность и основные параметры работы установок по водоснабжению и водоотведению.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		Обеспечение снижения текущих эксплуатационных расходов на поддержание системы контроля, учета и управления потреблением	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Знать				
		Знать основные способы увеличения экономической целесообразности и применения технологий водоснабжения и водоотведения в сфере ЖКХ.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
	ПК-4.2	Рассчитывать экономическую целесообразность применения различных способов подготовки воды для нужд водоснабжения и способов очистки сточных вод.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				

		Рациональные, современные методы, позволяющие обеспечить экономическую целесообразность использования коммунальных ресурсов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
--	--	---	--	---	---	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Усаковский В. М.	Водоснабжение, водоотведение и охрана окружающей среды	производственно-практическое издание	М.: Нива России	1992		6
2	Проскуряко В. А., Шмидт Л. И.	Очистка сточных вод в химической промышленности	Учебное пособие	Л.: Химия	1977		8
3	Чиж В. А., Карницкий Н. Б., Нерезько А. В., Криксина Е. Н.	Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС. Лабораторный практикум	Учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа	2012	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=27675">https://ibooks.ru/reading.php?productid=27675</a>	1
4	Сомов М.А., Квитка Л.А.	Водоснабжение	Учебник для вузов	М.: ИНФРА - М	2008		80

5	Коровин Н. В., Камышова В. К., Удрис Е. Я., Коровин Н. В.	Общая химия: лабораторный практикум	Учебное пособие	М.: Кнорус	2015	<a href="https://www.book.ru/book/916699/">https://www.book.ru/book/916699/</a>	1
6	Чичирова Н. Д., Власов С. М.	Баромембранные технологии в энергетике	монография	Казань: КГЭУ	2011		7
7	Гайнутдинова Д.Ф.	Химия. Лабораторный практикум	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2009		82
8		Водоснабжение и водоотведение жилого дома	метод. указания	М.: АСВ	2005		25
9	Воронов Ю. В., Яковлев С. В., Воронов Ю. В.	Водоотведение и очистка сточных вод	Учебник для вузов	М.: АСВ	2006		11
10	Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Саломеев В.П., Пугачев Е.А.	Водоотведение	Учебник для ссузов	М.: ИНФРА - М	2008		79
11	Хенце М., Армоэс П., Ля - Кур - Янсен Й., Арван Э., Калюжной С. В.	Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы	Учебник для вузов	М.: Мир	2006		35
12	Абрамов Н. Н.	Водоснабжение	Учебник для вузов	М.: Стройиздат	1982		8
13	Воронов Ю. В., Алексеев Е. В., Саломеев В. П., Пугачев Е. А.	Водоотведение	Учебник для ссузов	М.: ИНФРА - М	2007		15

14	Дытнерский Ю. И.	Баромембранные процессы. Теория и расчет		М.: Химия	1986		10
----	------------------	--	--	-----------	------	--	----

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Громогласов А. А., Копылов А. С., Пильщиков А. П., Мартынова О. И.	Водоподготовка: процессы и аппараты	Учебное пособие для вузов	М.: Энергоатомиздат	1990		114
2	Белан Ф. И.	Водоподготовка	Учебник для техникумов	М.: Энергия	1979		5
3	Копылов А. С., Лавыгин В. М., Очков В. Ф.	Водоподготовка в энергетике	Учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/72208">https://e.lanbook.com/book/72208</a>	1
4	Мартынова О. И., Никитин А. В., Очков В. Ф.	Водоподготовка: Расчеты на персональном компьютере	производственно-практическое издание	М.: Энергоатомиздат	1990		55
5	Белан Ф. И.	Водоподготовка		М.-Л.: Госэнергоиздат	1963		10
6	Логинов В. С., Крайнов А. В., Юхнов В. Е., Феоктистов Д. В., Шабунина О. С.	Примеры и задачи по тепломассообмену	Учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/112072">https://e.lanbook.com/book/112072</a>	1
7	Сосков В.Н., Смирнова Л.А.	Трубопроводная арматура. Соединение труб фитингами	метод. указания к практ. занятиям	Казань: КГЭУ	2007		4
8	Фрог Б. Н., Левченко А. П.	Водоподготовка	Учебное пособие для вузов	М.: АСВ	2007		10

9	Котляр М.Н., Николаева Л. А.	Водоподготовка и водно - химические режимы на теплоэнергетических объектах	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2019	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/252эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/252эл.pdf</a>	2
---	------------------------------	--	-----------------	--------------	------	---	---

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a>	<a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a>
2	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
3	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
4	Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Беспечно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право.
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	просмотра файлов формата PDF
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Беспечно

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа А-413	доска аудиторная, моноблок, телевизор, учебный макет Нижнекамской ТЭЦ, компьютер в комплекте с монитором, фотоколориметр КФК-3-01, установка для исследования надежности работы конструктивных материалов
2	Лабораторные занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная
3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий групповых и индивидуальных консультаций, а также консультаций по КР, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации А-413	доска аудиторная, моноблок, телевизор, учебный макет Нижнекамской ТЭЦ, компьютер в комплекте с монитором, фотоколориметр КФК-3-01, установка для исследования надежности работы конструктивных материалов

## 8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.



Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;
- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит
1	2	3	4	5	6
1	3.3	28.03.2024	<p>1. Введение в предмет. Основные цели и задачи. Основная терминология. История развития систем водоснабжения.</p> <p>2. Классификация водоисточников. Основные характеристики водоприемных сооружений поверхностных водоисточников.</p> <p>3. Нормативные документы по требованиям к системам водоснабжения. Режимы водопотребления. Водопроводные сети</p> <p>4. Основные показатели качества природных вод. Классификация примесей. Критерии систем очистки</p> <p>5. Основные технологические схемы очистки воды для использования в системе водоснабжения питьевого назначения.</p> <p>6. Водопроводная арматура, сооружения в сети</p> <p>7. Общие понятия о системах водоотведения. Виды и состав сточных вод</p>		

			<p>8. Основные системы и схемы водоотведения. Канализационные сети</p> <p>9. Сооружения на канализационные сети. Расчет сети.</p> <p>10. Системы очистки сточных вод</p>		
2	3.5	28.03.2024	<p>1. Проведения пробного коагулирования и флокулирования. Подбор рабочей дозы реагентов.</p> <p>2. Определение ХПК с применением титриметрических методов</p> <p>3. Определение азотсодержащих компонентов турбидиметрическим методом с использованием УФ-спектрофотометра ShimadzuUV-1800</p> <p>4. Определение содержания соединений железа турбидиметрическим методом</p>		

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.01.05.03 Водоснабжение и водоотведение в жилищно-коммунальном хозяйстве**  
*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

---

Направление подготовки

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

**Бакалавр**

*(Бакалавр / Магистр)*

---

Оценочные материалы по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение в жилищно-коммунальном хозяйстве» предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1. Технологическая карта

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1-5</b>	<b>ТК1</b>	<b>20</b>	<b>0-10</b>					<b>20-30</b>	
Письменный ответ		10							
Отчет по самостоятельной работе		10							
<b>Раздел 6-10</b>	<b>ТК2</b>				<b>20</b>	<b>0-10</b>		<b>20-30</b>	
Письменный ответ					10				
Отчет по самостоятельной работе					10				
<b>Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)</b>	<b>ОМ 1</b>								<b>0-40</b>
Задание промежуточной аттестации									0-40

### 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Нижесредний	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		незачтено	
ПК-3	ПК-	Знать				

		Устав, организацию и управление жилищно-коммунальным хозяйством	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
	3.1	Проводить анализ качества работы системы ЖКХ и структурных подразделений	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		Обеспечение взаимодействия структурных подразделений жилищно-коммунального хозяйства для сокращения времени прекращения подачи коммунальных ресурсов потребителям за счет локализации неисправности в инженерных системах и оборудовании водоснабжения и водоотведения	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
	ПК-	Знать				



		Знать методики определения параметров качества вод, используемых в сфере ЖКХ. Анализировать полученные данные с учетом параметров качества предоставляемых коммунальных ресурсов.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
	3.2	Контролировать работу по сбору, обработке и анализу информации о качестве предоставляемых коммунальных ресурсах (теплоноситель, горячее и холодное водоснабжение)	Продемонстрированы основные умения, решены основные задачи отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		Владеть первичными навыками проведения лабораторных методов определения компонентного состава исследуемых коммунальных ресурсов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-4	ПК-4.1	Знать				
		Знать основных потребителей коммунальных ресурсов, также специфику их работы.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				

		Уметь рассчитывать производительность и основные параметры работы установок по водоснабжению и водоотведению.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		Обеспечение снижения текущих эксплуатационных расходов на поддержание системы контроля, учета и управления потреблением	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
		Знать				
		Знать основные способы увеличения экономической целесообразности и применения технологий водоснабжения и водоотведения в сфере ЖКХ.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
	ПК-4.2	Рассчитывать экономическую целесообразность применения различных способов подготовки воды для нужд водоснабжения и способов очистки сточных вод.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				

	Рациональные, современные методы, позволяющие обеспечить экономическую целесообразность использования коммунальных ресурсов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Пристан... зада... прод... ован... навы... мест... оши...
--	---	--	---	---	---

*Оценка «отлично» выставляется за выполнение самостоятельных работ; отличное выполнение контрольных работ, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

*Оценка «хорошо» выставляется за выполнение самостоятельных работ; выполнение контрольных работ, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

*Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение самостоятельных работ; выполнение контрольных работ.*

*Оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное выполнение самостоятельных работ в семестре и невыполнение контрольных заданий*

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Опрос по самостоятельно й работе	Оценка знаний по ключевым знаниям разделов дисциплины	Насосы и насосные станции, основные принципы, задачи. Технологические особенности установка насосного оборудования, основные расчетные формулы. Характеристика водопроводных сетей, методика расчета. Уравнения массопередачи, участвующие в расчетных методах. Принципы очистки сточных вод. Методы расчета канализационных сооружений. Характеристика канализационных сетей, основные нормативные документы. Принцип водозаборных сооружений, требования и нормативные характеристики. Методы очистки сточных вод. Основные пути утилизации твердых отходов. Современные пути решения повышения экологичности очистки вод. Ресурсосберегающие системы в водопользовании.

		Энергоэффективные задачи.
Контрольная работа (КР)	Выполнение контрольных работ	Комплект задач и заданий по разделам дисциплины.

#### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

##### *Пример задания*

##### **Для текущего контроля ТК1:**

1. Насос подает воду в количестве  $Q = 100 \text{ м}^3/\text{час}$  из колодца в напорный бак по трубопроводу диаметром  $d = 150 \text{ мм}$ . Геометрический напор  $H_g = 32 \text{ м}$ . Определить полный коэффициент полезного действия насоса, если потребляемая им мощность  $N=14 \text{ кВт}$ , а полный коэффициент сопротивления  $\Sigma x = 12$ .
2. Определить предельную высоту установки насоса над поверхностью воды в колодце  $h_v$  Насос перекачивает воду с температурой  $t = 50 \text{ С}$  в количестве  $Q = 12 \text{ л/сек}$ . Длина всасывающего трубопровода  $L = 22 \text{ м}$ , а его диаметр  $d_v = 100 \text{ мм}$ . Коэффициент гидравлического трения  $\lambda = 0,021$ . Коэффициенты местных сопротивлений: колена = 0,15; задвижки = 0,6; сетки = 2,5.
3. При проектировании насосной установки задано: избыточное давление в приемном резервуаре  $p_1 = 2,5 \text{ кг/см}^2$ , избыточное давление в напорном баке  $P_2 = 35 \text{ кг/см}^2$ , геометрический напор  $H_g = 18 \text{ м}$ , потери напора на гидравлические сопротивления в трубопроводах  $H_w = 47 \text{ м}$ . Насос перекачивает мазут с удельным весом  $g = 1,1 \text{ г/см}^3$ . Определить напор насоса.
4. Для одного насоса были определены следующие величины: потребляемая мощность  $N = 115 \text{ кВт}$ , индикаторная мощность  $N_i = 103 \text{ кВт}$ , напор насоса  $H = 225 \text{ м}$ , теоретическая производительность  $Q_t = 45 \text{ л/сек}$ , объемный КПД  $h_0 = 0,88$ . Насос перекачивает мазут с удельным весом  $g = 945 \text{ кг/м}^3$ . Определить полный КПД насоса.
5. Определить графическим методом ионный состав воды, если у воды следующий предлагаемый состав солей: хлорид натрия = 15 мг/л, сульфат магния = 5 мг/л, карбонат натрия = 11 мг/л, силикат натрия = 6 мг/л.

##### **Для текущего контроля ТК2:**

1. Для чего применяются решетки в системе очистки сточных вод. Охарактеризуйте их. Нарисуйте рисунок (схематично).
2. Какие параметры необходимо знать для расчета необходимого количества нефтеловушек в системе очистки.
3. Определите последовательность распределения аппаратов: песколовка, решетка, нефтеловушка.
4. Рассчитать усреднитель (определить длину) и общий расход воздуха в барботер. Дать определение, что такое усреднитель и барботер.  
 $Q = 10 \text{ м}^3/\text{ч}$ , время работы аппарата 1,5 часа, время залпового выброса 20 минут, время циклических колебаний 1 час,  $S_{\text{max}} = 25 \text{ г/л}$ ,  $S_{\text{доп}} = 10 \text{ г/л}$ ,  $S_{\text{ср}} = 3,5 \text{ г/л}$ , скорость воды 1 мм/с, число секций усреднителя 4, высота усреднителя 4 м, расстояние барботера от стены усреднителя 0,1 м, расстояние усреднителя от дна усреднителя 0,1 м, расстояние между барботерами 3 м.

##### **Для промежуточной аттестации:**

1. Внутренний водопровод зданий. Классификация внутренних водопроводов.
2. Водопроводные трубы как элемент внутреннего водопровода.
3. Элементы внутреннего водопровода: фитинги, водопроводная арматура, приборы и оборудование.
4. Хозяйственно-питьевой водопровод. Требования к качеству воды.
5. Элементы хозяйственно-питьевого трубопровода.
6. Водомерный узел как элемент хозяйственно-питьевого трубопровода.
7. Насосная установка и разводящая сеть хозяйственно-питьевого трубопровода.
8. Элементы хозяйственно-питьевого трубопровода: водопроводные стояки, поэтажные подводки, водоразборная и смесительная арматура.
10. Системы противопожарных водопроводов с пожарными кранами
11. Полуавтоматические дренчерные установки.
12. Автоматические спринклерные установки.
13. Производственный водопровод. Классификация по использованию воды и объему водопотребления.
14. Области использования воды в строительстве
15. Горячий водопровод. Требования к качеству воды.
16. Классификация горячего трубопровода по расположению источника тепла.
17. Элементы горячего водоснабжения
18. Монтаж внутренних водопроводов. Описать методы монтажа.
19. Испытание и эксплуатация внутреннего трубопровода.
20. Внутренняя канализация зданий. Классификация внутренней канализации.
21. Санитарно-технические приборы и приемники сточных вод.
22. Сифоны, гидравлические затворы и канализационные раструбные трубопроводы внутренней канализации.
23. Соединительные фасонные детали внутренней канализации
24. Устройства для прочистки сети внутренней канализации.
25. Бытовая канализация и ее элементы.
26. Дождевая канализация и ее элементы.
27. Производственная канализация и ее элементы.
28. Мусоропроводы зданий. Элементы мусоропроводов.
29. Монтаж внутренней канализации. Методы монтажа.
30. Испытание и эксплуатация внутренней канализации.
31. Системы водоснабжения и их показатели.
32. Элементы схем водоснабжения, кратко дать характеристику каждому элементу.
33. Станции водоподготовки как элемент водоснабжения. Процессы и сооружения.
34. Наружные сети водопровода и сооружения на них.
35. Канализация. Наружные сети и сооружения.
36. Элементы городской канализации.
37. Канализационные сети и сооружения на них.
38. Очистные сооружения канализации.
39. Дождевая канализации городов.

40. Дренаж для понижения уровня подземных вод.