



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
Теплоэнергетики

_____ Н.Д. Чичирова

8 16.04.2024

« 28 » 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Водоснабжение и водоотведение в жилищно-коммунальном хозяйстве

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) 13.03.01 Энергетика жилищно-
коммунального хозяйства

Квалификация бакалавр

Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. _____ А.Ю. Власова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Тепловые электрические станции, протокол №2-2020/21 от 17.09.2020г.

Зав. кафедрой _____ Н.Д. Чичирова

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института теплоэнергетики _____ С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.03.02.06 "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.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-2	Теоретические основы теплотехники Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики	
ОПК-5	Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики	
ОПК-3	Теоретические основы теплотехники	
УК-2	Нормативно-техническая документация в энергетике ЖКХ Организация и управление работой предприятий в теплоэнергетике	

ПК-3		Теплоснабжение объектов жилищно-коммунального хозяйства
ПК-4		Теплоснабжение объектов жилищно-коммунального хозяйства
ПК-4	Нормативно-техническая документация в энергетике ЖКХ	

Для освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими умениями:
 знать: физико-химические показатели воды применяемой в жилищно-коммунальном хозяйстве

уметь: составлять химические уравнения реакции при обработке воды химическими реагентами, рассчитывать вероятность прохождения реакций в лабораторных условиях
 владеть навыками компоновки схем водоподготовительного оборудования и его обвязки арматурой

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 101 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 64 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 80 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 10 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, 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
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	80	80
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовая работа, экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КР, Эк	КР

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								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)	<i>подготовка к промежуточной аттестации</i>	Сдача зачета / экзамена					
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
ИТОГО		16	48	16		80	2	35	1	216				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение в предмет. Основные системы и схемы водоснабжения	2
2	Нормы и режимы водопотребления. Водопроводные сети	2
3	Водопроводная арматура, сооружения в сети	2
4	Общие понятия о системах водоотведения. Виды и состав сточных вод	2
5	Основные системы и схемы водоотведения. Канализационные сети	2
6	Сооружения на канализационные сети. Расчет сети.	1
7	Источники водоснабжения. Водоприемные сооружения	1
8	Основные свойства воды. Методы очистки воды. Очистные сооружения	1
9	Системы очистки сточных вод	1
10	Очистные сооружения канализационной сети.	2
	Всего	16

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	Определение общей жесткости титрометрическим методом	4
2	Определение содержания железа в воде с помощью УФ-спектрофотометра	4
3	Определение азотсодержащих компонентов турбидиметрическим методом с использованием УФ- спектрофотометра ShimadzuUV -1800	4
4	Определение перманганатной окисляемости с помощью титрования. Определение биологической загрязненности.	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 незначительными
	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

3.1	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				
	Проводить анализ качества работы системы ЖКХ и структурных подразделений	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными 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				
ПК-	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 все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с незначительными ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с незначительными 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
		Знать				
ПК-4	ПК-4.1	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.: НиваРоссии	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	https://ibooks.ru/reading.php?productid=27675	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	https://www.book.ru/book/916699/	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	https://e.lanbook.com/book/72208	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	https://e.lanbook.com/book/112072	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	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/252эл.pdf	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»	https://e.lanbook.com/

6.2.2. Профессиональные базы данных

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

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	

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	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	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.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

Таблица по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, 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
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	177	177
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовая работа, экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КР, Эк	Эк

