

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета инженерных систем и энергетических установок **Зременко С.А.**

«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Оборудование и реконструкция водоснабжения объектов ТЭК»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Оборудование промышленных предприятий и объектов топливно-энергетического комплекса

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/Григорьев С.В./

И.о. заведующий кафедрой
Гидравлики, водоснабжения
и водоотведения

/Журавлева И.В./

Руководитель ОПОП

/Григорьев С.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- формирование у магистров комплекса знаний, необходимых умений и навыков в области проектирования, строительства новых и реконструкции существующих систем водоснабжения объектов топливно-энергетического комплекса (ТЭК).

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение основных направлений и приобретение навыков реконструкции и интенсификации систем водоснабжения сооружений и объектов ТЭК с целью импортозамещения оборудования, заимствования и локализации ведущего мирового опыта;

- ознакомление с передовыми отечественными и зарубежными проектными и техническими решениями в области эксплуатации и реконструкции сетей, насосных станций, сооружений систем водоснабжения с целью повышения их надежности и эффективности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Оборудование и реконструкция водоснабжения объектов ТЭК» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Оборудование и реконструкция водоснабжения объектов ТЭК» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-1 - Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области энергетического оборудования, разрабатывать и оформлять проектные решения по энергетическому оборудованию промышленных предприятий и объектов ТЭК

ПК-2 - Способен осуществлять авторский надзор специальных расчетов, компоновочных и проектных решений энергетического оборудования промышленных предприятий и объектов ТЭК

ПК-3 - Способен организовывать работы по созданию новой техники и внедрению передовых технологий на объектах топливно-энергетического комплекса

ПК-5 - Способен организовать авторский надзор по проектным решениям систем водоподготовки и водоснабжения, монтажа и энергосервисных мероприятий энергетического оборудования промышленных предприятий и объектов ТЭК

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать основные сведения об основных проблемах, процессах и технологиях водоподготовки на промышленных предприятиях и объектах ТЭК
	уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода
	владеть методиками гидравлического расчета установок водоподготовки
ПК-1	знать технологическое оборудование, эксплуатационные характеристики, условия труда и экологической безопасности установок водоподготовки на промышленных предприятиях и объектах ТЭК
	уметь формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов
	владеть способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов
ПК-2	знать основные методики технических расчеты в рассматриваемой области
	уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров, выбора серийного и разработки нового оборудования водоподготовки
	владеть способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного

	обеспечения для расчета параметров, выбора серийного и разработки нового оборудования водоподготовки
ПК-3	знать методы экспериментальной работы, стандарты, технические условия и нормативные документы
	уметь планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератах, научных публикаций и на публичных обсуждениях
	владеть способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератах, научных публикаций и на публичных обсуждениях
ПК-5	знать условия монтажа работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации оборудования водоподготовки
	уметь обеспечивать бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию оборудования водоподготовки
	владеть навыкам, обеспечивающими бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию оборудования водоподготовки

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Оборудование и реконструкция водоснабжения объектов ТЭЖ» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	112	112
Курсовая работа	+	+

Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	124	124
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Роль и значение водоснабжения в развитии промышленности	Роль и значение водоснабжения в развитии промышленности. Классификация схем и систем водоснабжения учет расхода воды, стабилизация напоров, борьба с утечками воды. Расчет внутренних водопроводов различного назначения. Местные водонапорные установки. Специальные противопожарные поливочные водопроводы.	4	2	16	22
2	Схемы, основные элементы системы водоснабжения	Схемы, основные элементы системы водоснабжения. Трассировка, устройство и оборудование водопроводной сети. Основные сведения по расчету водопроводных сетей. Водозаборные сооружения из подземных и поверхностных источников. Регулирующие и запасные емкости (водонапорные башни, резервуары)	2	2	16	20

		<p>чистой воды).</p> <p>Водонапорные устройства и насосные станции.</p> <p>Схемы методы и сооружения очистки воды систем водоснабжения.</p> <p>Специальные методы улучшения качества воды (умягчение, удаление железа, марганца и т.д.).</p> <p>Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводных сооружений питьевого назначения</p>				
3	Современное состояние систем водоснабжения.	Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения.	2	2	16	20
4	Техническая эксплуатация систем водоснабжения	<p>Организационная структура систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.</p> <p>Организация служб эксплуатации.</p> <p>Обязанности и ответственность управленческого и технического персонала.</p> <p>Структура диспетчерской службы в производственных звеньях водопроводноканализационных систем.</p> <p>Технический надзор за строительством и приёмка в эксплуатацию.</p> <p>Оформление технической документации. Организация учета и отчетности</p>	2	2	16	20
5	Реконструкции систем и сооружений, ее техническая и экономическая целесообразность.	<p>Направления в реконструкции систем ВиВ в Российской Федерации и в зарубежных странах.</p> <p>Интенсивные и экстенсивные методы реконструкции.</p> <p>Порядок разработки проекта реконструкции</p>	2	2	16	20
6	Эксплуатация источников водоснабжения и водозаборных сооружений.	<p>Гигиеническая и техническая оценка источников водоснабжения.</p> <p>Эксплуатация санитарных зон водозаборных сооружений, мониторинг изменения качества воды в источниках.</p> <p>Работы в период паводков. Борьба с донным льдом и шугой.</p> <p>Эксплуатация водозаборов из подземных и поверхностных источников.</p>	2	2	16	20
7	Причины и направления реконструкции водозаборов.	<p>Наблюдения за скважинами, учет их производительности, проверка и регенерация скважин, уход за насосами.</p> <p>Методы восстановления и увеличения водоотдачи подземных и поверхностных источников.</p> <p>Организация работ по реконструкции водозаборов.</p>	2	4	16	22
Итого			16	16	112	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	-----	------------

1	Роль и значение водоснабжения в развитии промышленности	Роль и значение водоснабжения в развитии промышленности. Классификация схем и систем водоснабжения учет расхода воды, стабилизация напоров, борьба с утечками воды. Расчет внутренних водопроводов различного назначения. Местные водонапорные установки. Специальные противопожарные поливочные водопроводы.	2	-	16	18
2	Схемы, основные элементы системы водоснабжения	Схемы, основные элементы системы водоснабжения. Трассировка, устройство и оборудование водопроводной сети. Основные сведения по расчету водопроводных сетей. Водозаборные сооружения из подземных и поверхностных источников. Регулирующие и запасные емкости (водонапорные башни, резервуары чистой воды). Водонапорные устройства и насосные станции. Схемы методы и сооружения очистки воды систем водоснабжения. Специальные методы улучшения качества воды (умягчение, удаление железа, марганца и т.д.). Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводных сооружений питьевого назначения	2	-	18	20
3	Современное состояние систем водоснабжения.	Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения.	2	-	18	20
4	Техническая эксплуатация систем водоснабжения	Организационная структура систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Организация служб эксплуатации. Обязанности и ответственность управленческого и технического персонала. Структура диспетчерской службы в производственных звеньях водопроводноканализационных систем. Технический надзор за строительством и приёмка в эксплуатацию. Оформление технической документации. Организация учета и отчетности	2	2	18	22
5	Реконструкции систем и сооружений, ее техническая и экономическая целесообразность.	Направления в реконструкции систем ВиВ в Российской Федерации и в зарубежных странах. Интенсивные и экстенсивные методы реконструкции. Порядок разработки проекта реконструкции	-	2	18	20
6	Эксплуатация источников водоснабжения и водозаборных сооружений.	Гигиеническая и техническая оценка источников водоснабжения. Эксплуатация санитарных зон водозаборных сооружений, мониторинг изменения качества воды в источниках.	-	2	18	20

		Работы в период паводков. Борьба с донным льдом и шугой. Эксплуатация водозаборов из подземных и поверхностных источников.				
	Причины и направления реконструкции водозаборов.	Наблюдения за скважинами, учет их производительности, проверка и регенерация скважин, уход за насосами. Методы восстановления и увеличения водоотдачи подземных и поверхностных источников. Организация работ по реконструкции водозаборов.	-	2	18	20
Итого			8	8	124	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 2 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Оборудование и реконструкция водоснабжения объектов топливно-энергетического комплекса»

1. Необходимость реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. Объем и состав работ.

2. Реконструкция водопроводных сетей и очистных сооружений.

3. Реконструкция сетей водоотведения и насосных станций.

4. Причины ухудшения работы системы водоснабжения.

5. Основные направления реконструкции и интенсификации работы системы водоснабжения.

6. Способы реконструкции и интенсификации основных сооружений системы водоснабжения.

7. Направления в реконструкции систем ВиВ в Российской Федерации и в зарубежных странах.

8. Интенсивные и экстенсивные методы реконструкции.

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Патентный поиск технических решений по установкам водоподготовки.

- Поиск технической информации по технологиям, реализуемым в установках водоподготовки.

- Обобщение, анализ и выявление тенденций развития технологий и конструктивного исполнения установок водоподготовки.

Курсовая работа включает в себя графическую часть, содержащую иллюстрации, схемы, эскизы, чертежи и расчетно-пояснительную записку.

Объем графической части курсового проекта неограничен (не менее 3-х и не более 30 листов формата А4). Графическая часть может выполняться в одном из графических редакторов. Пояснительная записка проекта содержит 25...30 листов описного текста с иллюстрациями формата А4.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать основные сведения об основных проблемах, процессах и технологиях водоподготовки на промышленных предприятиях и объектах ТЭК	Вопросы к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	Тестирование и стандартные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методиками гидравлического расчета установок водоподготовки	Тестирование и прикладные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать технологическое оборудование, эксплуатационные характеристики, условия труда и экологической безопасности установок водоподготовки на промышленных предприятиях и объектах ТЭК	Вопросы к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	Тестирование и стандартные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической	Тестирование и прикладные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов			
ПК-2	знать основные методики технических расчеты в рассматриваемой области	Вопросы к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров, выбора серийного и разработки нового оборудования водоподготовки	Тестирование и стандартные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров, выбора серийного и разработки нового оборудования водоподготовки	Тестирование и прикладные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать методы экспериментальной работы, стандарты, технические условия и нормативные документы	Вопросы к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератах, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Тестирование и стандартные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератах, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Тестирование и прикладные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать условия монтажа работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации оборудования водоподготовки	Вопросы к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь обеспечивать бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию оборудования водоподготовки	Тестирование и стандартные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

владеть навыкам, обеспечивающими бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию оборудования водоподготовки	Тестирование и прикладные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
---	-----------------------------------	---	---

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	знать основные сведения об основных проблемах, процессах и технологиях водоподготовки на промышленных предприятиях и объектах ТЭК	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методиками гидравлического расчета установок водоподготовки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	знать технологическое оборудование, эксплуатационные характеристики, условия труда и экологической безопасности установок водоподготовки на промышленных предприятиях и объектах ТЭК	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов			ответ во всех задачах		
	владеть способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать основные методики технических расчеты в рассматриваемой области	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров, выбора серийного и разработки нового оборудования водоподготовки	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров, выбора серийного и разработки нового оборудования водоподготовки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать методы экспериментальной работы, стандарты, технические условия и нормативные документы	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

	представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератах, научных публикаций и на публичных обсуждениях		верные ответы	получен верный ответ во всех задачах	задач	
	владеть способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератах, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать условия монтажа работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации оборудования водоподготовки	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь обеспечивать бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию оборудования водоподготовки	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыкам, обеспечивающими бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию оборудования водоподготовки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1) Пруд-отстойник служит для:

1. Предварительной очистки воды;
2. Предварительного отстоя воды;
3. Предварительного умягчения воды;
4. Аккумулирования стоков.

2) Резервуар чистой воды предназначен для:

1. Создания напора у потребителей в случае отключения системы;
2. Хранения воды;
3. Хранения воды и создания напора у ряда потребителей в случае отключения системы;
4. Создания напора у водозабора в случае отключения системы.

3) Для обработки конденсата перед сбросом его в канализацию используются:

1. Водно-масляные ресиверы;
2. Водно-масляные грязевики;

3. Водно-масляные фильтры;
 4. Водно-масляные сепараторы.
- 4) Насосная станция второго подъема предназначена для:
1. Создания дополнительного напора;
 2. Создания основного напора;
 3. Создания подпора воды в сеть;
 4. Создания напора перед абонентом.
- 5) Насосная станция третьего подъема предназначена для:
1. Подъема воды в сеть;
 2. Подъема воды в расширительный бак;
 3. Подъема воды в бак-накопитель водонапорной башни;
 4. Создания давления воды в сети.
- 6) Какой характер имеет сезонный график тепловой нагрузки предприятия?
1. Равномерный;
 2. Периодический;
 3. Линейный;
 4. Неравномерный.
- 7) Число Рейнольдса является:
1. Размерной величиной;
 2. Относительной величиной;
 3. Безразмерной величиной;
 4. Константой.
- 8) Фильтроэлемент для грубой очистки:
1. CG;
 2. SB;
 3. VE;
 4. SD.
- 9) Фильтроэлемент для устранения запахов:
1. AN;
 2. AP;
 3. AF;
 4. АК.
- 10) Фильтроэлемент для тонкой очистки сжатого воздуха:
1. FF;
 2. FT;
 3. EF;
 4. NN.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1) Энергетическое хозяйство промышленного предприятия это:
1. Совокупность тепловых установок и систем водоподготовки;
 2. Совокупность энергетических установок, измерительных приборов и оборудования водоснабжения;
 3. Комплекс: энергоблок + система водоподготовки + котельная установка;
 4. Совокупность энергетических установок и вспомогательных устройств.
- 2) Основными задачами энергетического хозяйства являются:
1. Периодическое обеспечение предприятия всеми видами энергии и воды установленными параметрами при минимальных затратах;
 2. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергии установленными параметрами при минимальных потерях;
 3. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия водными ресурсами при минимальных затратах на транспорт;

4. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергии установленных параметров при минимальных затратах.
- 3) По характеру использования энергия бывает:
1. Технологической, , потенциальной, отопительной, и санитарно-вентиляционной;
 2. Технологической, двигательной (силовой), водной, низкопотенциальной;
 3. Кинетической, тепловой, осветительной и санитарно-вентиляционной;
 4. Технологической, двигательной (силовой), отопительной, осветительной и санитарно-вентиляционной.
- 4) В качестве двигательной силы технологического и подъемно-транспортного оборудования используются главным образом:
1. Сжатый воздух;
 2. Электроэнергия;
 3. Вода высокого и низкого давления;
 4. Энтропия.
- 5) Наиболее характерная черта большинства производственных процессов:
1. Единство и взаимозаменяемость технологии и энергетики;
 2. Единство и взаимообусловленность технологии и энергетики;
 3. Единство экономики и энергетики;
 4. Единство и взаимообусловленность технологии и энергетики.
- 6) Энергообеспечение большинства промышленных предприятий:
1. Построено на централизованной системе;
 2. Построено на комплексной системе снабжения водой воздухом и электроэнергией;
 3. Построено на детерминированной системе водоснабжения;
 4. Построено на технологической схеме.
- 7) Энергетическое хозяйство предприятия подразделяют на две части:
1. Общезаводскую и местную;
 2. Общезаводскую и с питанием от городской сети;
 3. Общезаводскую и цеховую;
 4. Циркуляционную и замкнутую.
- 8) Общезаводскую часть энергохозяйства образуют:
1. Генерирующие, преобразовательные установки и городские сети;
 2. Генерирующие, теплообменные и установки водоподготовки;
 3. Нет правильных ответов;
 4. Генерирующие, преобразовательные установки и общезаводские сети. +
- 9) Под энергоносителями понимают:
1. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одного материального тела к другим;
 2. Жидкость, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одного материального тела к другим;
 3. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одной системы к другой;
 4. Материальное тело или материальную водяную и воздушную среду, обладающую определенным потенциалом и аккумулирующую тепловую энергию.
- 10) Главной задачей энергоносителей на предприятии является:
1. Передача тепловой энергии от источника к потребителю;
 2. Обеспечение необходимого количества технической воды;
 3. Обеспечение условий технологического процесса;
 4. Обеспечение условий отсутствия утечек.
- 11) При выборе энергоносителей и их характеристик руководствуются условием:
1. Максимальной теплоемкости в рамках заданных параметров;
 2. Максимальной эффективности в рамках заданных параметров;
 3. Максимальной нетоксичности в рамках заданных параметров;

4. Максимальной дешевизны в рамках заданных параметров.
- 12) Параметры энергоносителя определяются:
 1. Характеристиками передающего оборудования;
 2. Характеристиками оборудования систем водоподготовки, водоснабжения и водоотведения;
 3. Характеристиками потребляющего оборудования;
 4. Характеристиками производственной технологической установки.
- 13) Окончательный выбор энергоносителя на промышленном предприятии производится:
 1. В ходе технико-экономических расчетов;
 2. Заказчиком;
 3. Потребителем;
 4. В ходе проектных расчетов.
- 14) Производительность компрессорного оборудования зависит от:
 1. Сезонного изменения плотности атмосферного воздуха и давления нагнетания;
 2. Влажности атмосферного воздуха и давления нагнетания;
 3. Чистоты технологической воды и давления нагнетания;
 4. Сезонного изменения плотности атмосферного воздуха, технической воды и давления в выпускной линии.
- 15) Негативным фактором, влияющим на работу компрессорного оборудования, является:
 1. Неритмичная работа электродвигателя;
 2. Неритмичное потребление сжатого воздуха;
 3. Неравномерная подача технической воды;
 4. Неравномерное потребление электроэнергии.
- 16) Основной характеристикой энергоресурса является:
 1. Способность выполнения работы единицей объема при рабочих параметрах;
 2. Способность выполнения работы единицей массы при рабочих параметрах;
 3. Высокая теплоемкость;

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1) Для водоснабжения промпредприятий используются:
 1. Поверхностные и подземные воды;
 2. Поверхностные воды;
 3. Грунтовые воды;
 4. Только подземные воды.
- 2) Влага на внутренних поверхностях деталей:
 1. Снижает их изоляционные свойства и может явиться причиной отказа;
 2. Снижает их долговечность и может явиться причиной отказа;
 3. Снижает их стоимость и может явиться причиной отказа;
 4. Снижает их изоляционные свойства и может вызывать появление накипи.
- 3) Речная вода характеризуется:
 1. Высокой жесткостью;
 2. Относительно небольшой плотностью;
 3. Относительно небольшой жесткостью;
 4. Относительно небольшой загрязненностью.
- 4) Подземные воды:
 1. Сильно загрязнены бактериями;
 2. Обладают высоким содержанием солей;
 3. Недоступны;
 4. Сильно минерализованы.
- 5) При выборе источника водоснабжения следует учитывать:
 1. Его мощность;
 2. Качество воды;

3. Качество воды и его мощность;
 4. Качество воды и его доступность.
- 6) Относительная влажность воздуха это:
1. Отношение массы водяного пара, находящегося в данном объеме воздуха, к массе насыщенного водяного пара в том же объеме воздуха и при той же температуре;
 2. Отношение массы водяного пара, находящегося в данном объеме воздуха, к массе влаги того же объема и при той же температуре;
 3. Отношение массы воды, находящейся в данном объеме воздуха, к массе насыщенного водяного пара в том же объеме воздуха и при той же температуре;
 4. Относительная безразмерная величина;
- 7) Относительная влажность выражается:
1. В долях от объема;
 2. В граммах на килограмм влаги;
 3. В процентах;
 4. Это константа.
- 8) Выбор источника водоснабжения должен производиться:
1. Согласно ГОСТ 17.1.1.04-79;
 2. Согласно ГОСТ 17.1.1.04-90;
 3. Согласно ГОСТ 16.1.1.04-80;
 4. Согласно ГОСТ 17.1.1.04-80.
- 9) Состояние насыщения это:
1. Состояние равновесия между испарением жидкости и конденсацией пара из воздуха;
 2. Состояние максимальной концентрации;
 3. Состояние равновесия между массой жидкости и конденсата влаги из воздуха;
 4. Состояние теплового баланса.
- 10) Системы водоснабжения это:
1. Совокупность сооружений водопровода и последовательность расположения их на местности;
 2. Водопроводная сеть на местности;
 3. Совокупность сооружений водозабора;
 4. Последовательность расположения водопровода на местности.
- 11) Основные схемы системы водоснабжения:
1. Прямоточная схема, прямоточная с повторным использованием воды и оборотная;
 2. Прямоточная схема, прямоточная с повторным использованием воды и открытая;
 3. Нет правильных ответов;
 4. Закрытая схема, прямоточная с повторным использованием воды и оборотная.
- 12) Температура, при которой начинается образование конденсата, называется:
1. Точкой кипения;
 2. Точкой насыщения;
 3. Точкой росы;
 4. Температурой Дебая.
- 13) Отделение капельной влаги происходит в:
1. Циклонном сепараторе, установленном на выходе компрессора;
 2. Циклонном влагоотделителе, установленном на выходе компрессора;
 3. Фильтре, установленном на выходе компрессора;
 4. Циклонном сепараторе, установленном на входе компрессора.
- 14) Остаточный уровень хлора в технической воде должен быть:
1. Не менее 1,0 мг/л при времени контакта не менее 40 мин;
 2. Не менее 1,0 мг/л при времени контакта не более 30 мин;
 3. Не менее 1,5 мг/л при времени контакта не менее 30 мин;
 4. Не менее 1,0 мг/л при времени контакта не менее 30 мин.

15) Насосная станция первого подъема предназначена для:

1. Поддачи воды в непосредственно в систему водоснабжения;
2. Поддачи воды в пруд-отстойник или непосредственно в систему водоснабжения;
3. Подпитки водой системы водоснабжения;
4. Поддачи воды в фильтры системы водоснабжения.

16) Для слива конденсата применяют устройства:

1. Ручные, поплавковые, стрелочные и электронные;
2. Ручные, поплавковые, индикаторные и электронные;
3. Ручные, поплавковые, таймерные и электронные;
4. Ручные, и автоматические.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Роль и значение водоснабжения в развитии промышленности.
2. Классификация схем и систем водоснабжения учет расхода воды, стабилизация напоров, борьба с утечками воды.
3. Расчет внутренних водопроводов различного назначения.
4. Местные водонапорные установки.
5. Специальные противопожарные поливочные водопроводы.
6. Схемы, основные элементы системы водоснабжения.
7. Трассировка, устройство и оборудование водопроводной сети.
8. Основные сведения по расчету водопроводных сетей. Водозаборные сооружения из подземных и поверхностных источников.
9. Регулирующие и запасные емкости (водонапорные башни, резервуары чистой воды).
10. Водонапорные устройства и насосные станции.
11. Схемы методы и сооружения очистки воды систем водоснабжения.
12. Специальные методы улучшения качества воды (умягчение, удаление железа, марганца и т.д.).
13. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводных сооружений питьевого назначения
14. Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения.
15. Организационная структура систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.
16. Организация служб эксплуатации. Обязанности и ответственность управленческого и технического персонала.
17. Структура диспетчерской службы в производственных звеньях водопроводно-канализационных систем.
18. Технический надзор за строительством и приёмка в эксплуатацию. Оформление технической документации. Организация учета и отчетности.
19. Направления в реконструкции систем ВиВ в Российской Федерации и в зарубежных странах.
20. Интенсивные и экстенсивные методы реконструкции.
21. Порядок разработки проекта реконструкции.
22. Гигиеническая и техническая оценка источников водоснабжения.
23. Эксплуатация санитарных зон водозаборных сооружений, мониторинг изменения качества воды в источниках.
24. Работы в период паводков. Борьба с донным льдом и шугой.
25. Эксплуатация водозаборов из подземных и поверхностных источников.
26. Наблюдения за скважинами, учет их производительности, проверка и регенерация скважин, уход за насосами.
27. Методы восстановления и увеличения водоотдачи подземных и поверхностных источников.

28. Организация работ по реконструкции водозаборов.

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов. 2. «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 6 и выше.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Роль и значение водоснабжения в развитии промышленности	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Тест, защита реферата, курсовой работы
2	Схемы, основные элементы системы водоснабжения	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Тест, защита реферата, курсовой работы
3	Современное состояние систем водоснабжения.	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Тест, защита реферата, курсовой работы
4	Техническая эксплуатация систем водоснабжения	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Тест, защита реферата, курсовой работы
5	Реконструкции систем и сооружений, ее техническая и экономическая целесообразность.	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Тест, защита реферата, курсовой работы
6	Эксплуатация источников водоснабжения и водозаборных сооружений.	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Тест, защита реферата, курсовой работы
7	Причины и направления реконструкции водозаборов.	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Тест, защита реферата, курсовой работы

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Бабкин В.Ф. Инженерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бабкин В.Ф., Яценко В.Н., Хузин В.Ю.— Электрон. Текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22658>

2. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М., Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учеб. пособие : в 3 т. : допущено МО РФ. - 3-е изд., доп. и перераб. - Т. 3. - М. : АСВ, 2010 -407 с. Режим доступа: <http://books.totalarch.com/n/1110>, <https://www.c-o-k.ru/library/document/12986>

3. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М., Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учеб. пособие : в 3 т. : допущено МО РФ. - 3-е изд., доп. и перераб. - Т. 2. - М. : АСВ, 2010 -551 с. Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru/library/document/12986>

4. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М., Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учеб. пособие : в 3 т. :допущено МО РФ. - 3-е изд., доп. и перераб. - Т. 1. - М. : АСВ, 2010 -399 с.\ Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru/library/document/12986>

5. Бабаев М. А., Гидравлика:Учебное пособие. - Саратов : Научная книга, 2012 -191 с., Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8192>

6. Иваненко И. И., Гидравлика:Учебное пособие. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012 - 150 с., Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18992>

7. Крестин Е. А., Гидравлика:Учебное пособие. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010 -230 с., Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20458>

8. Реконструкция систем водоотведения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.П. Саломеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.—

М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 233 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42911>

9. Методы и средства неразрушающего контроля систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17735>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 www.03-ts.ru
2. Программный пакет Mathcad 14, AutoCAD, LibreOffice;
3. Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» <http://www.edu.ru/>, Образовательный портал ВГТУ
4. Электронная библиотека <http://elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система (<http://e.lanbook.com>)
6. <http://pump.ru/> // ЗАО «Водоснабжение и Водоотведение».
7. <http://raww.ru/> // РАВВ – Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения
4. Информационная справочная система <http://window.edu.ru>
<https://wiki.cchgeu.ru>
5. Современные профессиональные базы данных Tehnari.ru. Технический форум. Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>
6. Stroitel.club. Сообщество строителей РФ, Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, плакатами и пособиями по профилю.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Оборудование и реконструкция водоснабжения объектов ТЭК» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета для проведения реконструкции оборудования систем водоснабжения объектов ТЭК. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			