

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных систем и
сооружений



С.А. Яременко/

21.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения
промышленных предприятий»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Технологические системы водоснабжения и водоочистки
АЭС и промышленных предприятий

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Автор программы

В.Ю. Хузин В.Ю. Хузин

И.о. заведующего кафедрой
Гидравлики, водоснабжения
и водоотведения

И.В. Журавлева И.В. Журавлева

Руководитель ОПОП

С.В. Григорьев С.В. Григорьев

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины формирование знаний, правил и навыков по вопросам эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий

1.2. Задачи освоения дисциплины

дать студентам необходимый объем теоретических знаний и практических навыков, которые позволят:

- сформировать компетенции по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий

- подготовить студентов к самостоятельной инженерной деятельности в области эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения ПП» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения ПП» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен применять нормативную базу в области инженерных изысканий, оценки качества материалов, проектирования технологических процессов водоподготовки и очистки стоков промышленных предприятий

ПК-5 - Инженерное обеспечение регламентных работ по типовому техническому обслуживанию и ремонту оборудования и трубопроводов технологических систем, размещение и обслуживание технологического и лабораторного оборудования, контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности

ПК-6 - Способен обеспечить экспертное сопровождение эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры сетей и сооружений

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать основную нормативную базу в области проектирования и эксплуатации сооружений водоснабжения и водоотведения ПП
	Уметь использовать нормативно-техническую и справочную литературу в области проектирования и эксплуатации сооружений водоснабжения и водоотведения ПП
	Владеть методиками расчета, прогнозирования надежности и безотказности оборудования и

	сооружений водоснабжения и водоотведения ПП
ПК-5	Знать основные эксплуатационные характеристики сооружений водоснабжения и водоотведения ПП
	Уметь определять расчетные параметры работы сооружений водного хозяйства и при необходимости проводить их корректировку
	Владеть навыком составления плановых заданий, определяющих календарные сроки начала и окончания ведения текущих и капитальных сооружений водоснабжения и водоотведения ПП
ПК-6	Знать основные эксплуатационные характеристики оборудования, трубопроводов и арматуры сетей и сооружений
	Уметь проводить работы по техническому обследованию оборудования, трубопроводов и арматуры
	Владеть навыками составления отчетов по обследованию и анализу технического состояния оборудования, трубопроводов и арматуры

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения ПП» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	84	84
В том числе:		
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	60	60
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Организация рационального использования воды	Нормы водопотребления. Общие требования к качеству и свойствам воды. Схемы использования воды. Баланс воды в системе водоснабжения. Критерий рациональности использования воды	1			2	3
2	Задачи эксплуатации систем водоснабжения	Задачи эксплуатации. Надежность работы. Мощность системы водоснабжения.	1			2	3
3	Эксплуатация источников водоснабжения и водозаборных сооружений	Общие сведения о подземных водах. Забор подземных вод. Наблюдение и эксплуатация водозаборных сооружений из подземных вод. Поверхностные воды. Составление прогнозов и планов эксплуатации. Надзор и эксплуатация водозаборов из поверхностных источников	6	6	4	10	26
4	Эксплуатация водопроводных сетей	Общие сведения об устройстве и работе трубопроводов. Ремонтные работы.	6	6	2	10	24
5	Эксплуатация насосных станций	Оборудование н.с. Пуск, остановка и обслуживание агрегатов. Эксплуатационные характеристики и регулирование работы насосов. Ревизия и ремонт насосных агрегатов.	6	6	2	12	26
6	Эксплуатация сооружений химводоподготовки	Методы химводоподготовки. Эксплуатация основного оборудования химводоподготовки.	6	6	4	12	28
7	Охлаждение, очистка и обработка воды в системах оборотного водоснабжения	Сооружения и принцип работы. Баланс воды. Эксплуатация сооружений по охлаждению, очистке и обработке оборотной воды.	8	8	4	12	32
Итого			34	34	16	60	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Эксплуатация водозаборных сооружений из подземных источников.
2. Эксплуатация водозаборных сооружений из поверхностных источников.
3. Ремонт и эксплуатация водопроводных сетей.
4. Эксплуатация и регулировка насосных агрегатов.
5. Эксплуатация реагентного хозяйства.
6. Эксплуатация сооружений водоподготовки
7. Эксплуатация сооружений по охлаждению воды
8. Обработка оборотной воды.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 7 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Технологический регламент сооружений по обработке воды»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Определение основных параметров и эксплуатационных характеристик оборудования
- Составление графиков ремонта и осмотра оборудования

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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
ПК-1	Знать основную нормативную базу в области проектирования и эксплуатации сооружений водоснабжения и водоотведения ПП	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать нормативно-техническую и справочную литературу в области проектирования и эксплуатации сооружений водоснабжения и водоотведения ПП	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методиками расчета, прогнозирования надежности и безотказности оборудования и сооружений водоснабжения и водоотведения ПП	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать основные эксплуатационные характеристики сооружений водоснабжения и водоотведения ПП	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь определять расчетные параметры работы сооружений водного хозяйства и при необходимости проводить их корректировку	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыком составления плановых заданий, определяющих календарные сроки начала и окончания ведения текущих и капитальных сооружений водоснабжения и водоотведения ПП	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	Знать основные эксплуатационные характеристики оборудования,	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	трубопроводов и арматуры сетей и сооружений		предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить работы по техническому обследованию оборудования, трубопроводов и арматуры	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками составления отчетов по обследованию и анализу технического состояния оборудования, трубопроводов и арматуры	Работа на ПЗ и ЛР	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 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать основную нормативную базу в области проектирования и эксплуатации сооружений водоснабжения и водоотведения ПП	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать нормативно-техническую и справочную литературу в области проектирования и эксплуатации сооружений водоснабжения и водоотведения ПП	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 расчета, прогнозирования надежности и безотказности оборудования и сооружений водоснабжения и водоотведения ПП	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 основные эксплуатационные характеристики сооружений водоснабжения и водоотведения ПП	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь определять расчетные параметры работы сооружений водного хозяйства и при необходимости	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	проводить их корректировку		верные ответы	получен верный ответ во всех задачах		
	Владеть навыком составления плановых заданий, определяющих календарные сроки начала и окончания ведения текущих и капитальных сооружений водоснабжения и водоотведения ПП	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-6	Знать основные эксплуатационные характеристики оборудования, трубопроводов и арматуры сетей и сооружений	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить работы по техническому обследованию оборудования, трубопроводов и арматуры	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 навыками составления отчетов по обследованию и анализу технического состояния оборудования, трубопроводов и арматуры	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 (типовые 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) **Эффективность использования воды промпредприятием можно определять:**
 - а) определением себестоимости производимой продукции;
 - б) определением надежности работы систем водного хозяйства;
 - в) *определением коэффициента использования воды;*
 - г) анализом схемы использования воды
- 2) **Величина потерь использованной воды является:**
 - а) *критерием рациональности использования воды;*
 - б) нормативным значением;
 - в) расчетной величиной;

- г) параметром гидравлического расчета
- 3) Различают следующие запасы подземных вод:**
- а) постоянные;
 - б) динамические;**
 - в) эксплуатационные;**
 - г) регулируемые
- 4) Динамический уровень в водозаборной скважине это:**
- а) уровень воды до начала откачки воды из скважины;
 - б) уровень воды после окончания откачки воды из скважины;
 - в) установившийся уровень воды в скважине после начала откачки;**
 - г) амплитуда колебаний уровня воды в скважине
- 5) Водоприемная часть в виде оголовка устраивается в составе:**
- а) береговых водозаборов;
 - б) русловых водозаборов;**
 - в) приплотинных водозаборов;
 - г) лучевых водозаборов
- 6) Для повышения надежности работы сооружений водоснабжения используют:**
- а) увеличение геометрических размеров;
 - б) повышение прочностных характеристик;
 - в) увеличение численности эксплуатирующего персонала;
 - г) принцип дублирования**
- 7) Стабилизационная обработка воды проводится для:**
- а) стабилизации напоров;
 - б) стабилизации расходов;
 - в) предотвращения коррозии труб и образования отложений;**
 - г) изменения физических свойств воды
- 8) При внезапной остановке насосного оборудования возникает:**
- а) перегрев подшипников насоса;
 - б) гидравлический удар в напорной сети;**
 - в) увеличение нагрузки на электромеханическую часть насосного агрегата;
 - г) гидравлический удар во всасывающем тракте насоса
- 9) В процессе умягчения воды происходит:**
- а) снижение модуля упругости воды;
 - б) увеличение содержания в воде катионов магния и кальция;
 - в) уменьшение содержания в воде катионов магния и кальция;**
 - г) изменение мутности и цветности воды
- 10) Натрий-катионитовые фильтры регенерируют путем:**
- а) Водяной промывки;
 - б) Водовоздушной промывки;
 - в) Подачей в фильтр раствора технической поваренной соли;**
 - г) Замены ионообменной фильтрующей загрузки

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1 **Известкование проводят совместно с коагуляцией:**
 - а) для уменьшения некарбонатной жесткости
 - б) для уменьшения карбонатной жесткости
 - в) для снижения окисляемости воды
 - г) для улучшения процесса коагуляции
- 2 **В результате предочистки из воды удаляются:**
 - а) коллоидные вещества
 - б) **грубодисперсные вещества**
 - в) железо и марганец
 - г) растворенные газы
- 3 **Пресная вода имеет солесодержание**
 - а) **менее 1 г/л**
 - б) более 2 г/л
 - в) от 1 до 10 г/л
 - г) более 10 г/л
- 4 **Среди используемых в практике водоподготовки отстойников НЕ**
(а) встречаются:
 - б) вертикальные отстойники
 - в) горизонтальные отстойники
 - г) радиальные отстойники
 - д) **тангенциальные отстойники**
- 5 **Оцените совершенство системы водообеспечения предприятия, если количество использования оборотной воды $R_{об}=85\%$.**
 - а) совершенная система;
 - б) **средняя степень водообеспеченности;**
 - в) низкая степень водообеспеченности;
 - г) в системе нет воды для повторного использования.
- 6 **Как называется схема при которой использование воды в промышленности существует в следующей последовательности: забор воды из источника – использование воды в промышленном цикле – очистка воды –использование воды в том же промышленном цикле?**
 - а) прямоточная;
 - б) **оборотная;**
 - в) повторная;
 - г) комбинированная.
- 7 **Для подъема воды из скважины используются погружные насосы типа:**
 - а) Д;
 - б) **ЭЦВ;**
 - в) К;
 - г) ЦНС.
- 8 **Решетки предназначены для защиты водозабора:**
 - а) от льда и шуги
 - б) **от плавающего сора**

- в) от рыбы
 - г) от гравия и песка.
- 9 Критическое давление, при котором начинается процесс кавитации центробежного насоса, равно:**
- а) 1,5 кгс/см²;
 - б) 2 кгс/см²;
 - в) атмосферному давлению;
 - г) давлению насыщенного пара перекачиваемой жидкости при
(а)данной температуре
- 10 Полный напор центробежного насоса равен:**
- а) полному напору на выходе;
 - б) разнице полного напора на выходе и полного напора на входе;
 - в) сумме полного напора на выходе и полного напора на входе;
 - г) полному напору на входе.
- 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**
- 1 Известкование проводят совместно с коагуляцией:**
- а) для уменьшения некарбонатной жесткости
 - б) для уменьшения карбонатной жесткости
 - в) для снижения окисляемости воды
 - г) для улучшения процесса коагуляции
- 2 В результате предочистки из воды удаляются:**
- а) коллоидные вещества
 - б) грубодисперсные вещества
 - в) железо и марганец
 - г) растворенные газы
- 3 Пресная вода имеет солесодержание**
- а) менее 1 г/л
 - б) более 2 г/л
 - в) от 1 до 10 г/л
 - г) более 10 г/л
- 4 Среди используемых в практике водоподготовки отстойников НЕ**
(а)встречаются:
- б) вертикальные отстойники
 - в) горизонтальные отстойники
 - г) радиальные отстойники
 - д) тангенциальные отстойники
- 5 Оцените совершенство системы водообеспечения предприятия, если количество использования оборотной воды $P_{об}=85\%$.**
- а) совершенная система;
 - б) средняя степень водообеспеченности;
 - в) низкая степень водообеспеченности;
 - г) в системе нет воды для повторного использования.
- 6 Как называется схема при которой использование воды в промышленности существует в следующей последовательности: забор воды из источника – использование воды в промышленном цикле –**

- очистка воды –использование воды в том же промышленном цикле?**
- а) прямоточная;
 - б) оборотная;**
 - в) повторная;
 - г) комбинированная.
- 7 Для подъема воды из скважины используются погружные насосы типа:**
- а) Д;
 - б) ЭЦВ;**
 - в) К;
 - г) ЦНС.
- 8 Решетки предназначены для защиты водозабора:**
- а) от льда и шуги
 - б) от плавающего сора**
 - в) от рыбы
 - г) от гравия и песка.
- 9 Критическое давление, при котором начинается процесс кавитации центробежного насоса, равно:**
- а) 1,5 кгс/см²;
 - б) 2 кгс/см²;**
 - в) атмосферному давлению;
 - г) давлению насыщенного пара перекачиваемой жидкости при данной температуре
- 10 Полный напор центробежного насоса равен:**
- а) полному напору на выходе;
 - б) разнице полного напора на выходе и полного напора на входе;**
 - в) сумме полного напора на выходе и полного напора на входе;
 - г) полному напору на входе.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Нормы водопотребления.
2. Общие требования к качеству и свойствам воды.
3. Схемы использования воды. Баланс воды в системе водоснабжения.
4. Критерий рациональности использования воды.
5. Задачи эксплуатации водного хозяйства.
6. Надежность работы систем водоснабжения.
7. Общие сведения о подземных водах.
8. Забор подземных вод.
9. Наблюдение и эксплуатация водозаборных сооружений из подземных вод.
10. Поверхностные воды.
11. Составление прогнозов и планов эксплуатации поверхностных вод
12. Надзор и эксплуатация водозаборов из поверхностных источников
13. Общие сведения об устройстве и работе трубопроводов. Ремонтные работы.

- 14.Оборудование насосных станций. Пуск, остановка и обслуживание агрегатов.
- 15.Эксплуатационные характеристики и регулирование работы насосов.
- 16.Ревизия и ремонт насосных агрегатов.
- 17.Методы химводоподготовки.
- 18.Эксплуатация основного оборудования химводоподготовки.
- 19.Эксплуатация сооружений по охлаждению, очистке и обработке оборотной воды.
- 20.Предотвращение биологических обрастаний в системе оборотного водоснабжения
- 21.Предотвращение карбонатных отложений в теплообменных аппаратах и сооружениях
- 22.Организация контроля качества и свойств воды
- 23.Учет расхода и контролирование напора
- 24.Организация управления водным хозяйством предприятия

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не дает ответы ни на один вопрос
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент дает полный и расширенный ответ только на один вопрос, или знает ответ на два вопроса, но сбивается, дает не полные ответы, не может привести примеры и т.д.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент отвечает на два вопроса, но при ответе, допускает некоторые неточности
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент дает полный, расширенный и обстоятельный ответ на два вопроса

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Организация рационального использования воды	ПК-1, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Задачи эксплуатации систем водоснабжения	ПК-1, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Эксплуатация источников водоснабжения и водозаборных сооружений	ПК-1, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Эксплуатация водопроводных сетей	ПК-1, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
5	Эксплуатация насосных станций	ПК-1, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

6	Эксплуатация водоочистных сооружений	ПК-1, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
7	Охлаждение, очистка и обработка воды в системах оборотного водоснабжения	ПК-1, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

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 15 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики 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 20 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики 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. Ю.В Аникин, Н.С. Царев, Л. И Ушаков. Насосы и насосные станции. Учебное пособие. М-во образования и науки Рос. Федерации:Урал. федер. ун-т-Екатеринбург: Изд-во Урал ун-та 2018 – 138 с, ISBN978-5-7996-2378-4;
2. Карелин, Владимир Яковлевич. Насосы и насосные станции: учебник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2010 (Ярославль : ОАО"Ярославский полиграфкомбинат", 2009). - 445, [1] с. : ил. - Библиогр.: с.441-442. - ISBN 978-5-903178-16-2 : 514-50
3. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учебник / А. А. Кадысева, С. В. Максимова, М. В. Обухова [и др.]. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2023. — 269 с. — ISBN 978-5-9961-3089-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL

4. Гусаковский, В. Б. Водоснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / В. Б. Гусаковский, Е. Э. Вуглинская. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 144 с. — ISBN 978-5-9227-0675-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74324.html>
5. Бахметьева, Л. К. Подготовка воды для технического водоснабжения промышленных предприятий. Ионообменные методы умягчения воды [Текст] : учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж: [б. и.], 2013 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2013). - 75 с.: ил. - Библиогр.: с. 75 (16 назв.). - ISBN 978-5-89040-453-4
6. Куралесин А.В. Водоотведение и очистка сточных вод промышленных предприятий: учеб. метод. пособие/ Куралесин А.В., В.Ю. Хузин, Н.Н. Злобина; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж: [б. и.], 2012 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012). - 75 с. : ил. - Библиогр.: с. 71 (16 назв.). - ISBN 978-5-89040-426-8

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:

Лицензионное ПО LibreOffice

<http://www.edu.ru/> Образовательный портал ВГТУ.

Информационная справочная система <http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Геологическая библиотека <http://www.geokniga.org/>

Технический форум <https://www.tehnari.ru/>

Старая техническая литература <http://retrolib.narod.ru/book>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекции и практические занятия проводятся в учебной аудитории, оснащенной партами, стульями, доской, экраном и видеопроектором, ноутбуком.

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

По дисциплине «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения ПП» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, 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 при определении эксплуатационных параметров сооружений водоснабжения и водоотведения промпредприятий. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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; выделять ключевые слова, термины. 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	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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
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 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 экзаменом 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