

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплины
Б1.В.7 «НАСОСНЫЕ И ВОЗДУХОДУВНЫЕ СТАНЦИИ»
для направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

по профилю
«Водоснабжение и водоотведение»

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
Протокол № 6 от 23 января 2025 г.

Заведующий кафедрой
*«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика»* _____ *Н.В. Твардовская*
23 января 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП _____ *Н.В. Твардовская*
23 января 2025 г.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 2.1

Т а б л и ц а 2.1

Для очной и очно-заочной формы обучения

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1. Выполнение расчетов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства		
ПК-1.1.1 Знает профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования	Обучающийся знает: – профессиональную строительную терминологию для насосных и воздухоудных станций;	Вопросы к экзамену №1-2 Вопросы к защите курсового проекта № 1 Лабораторная работа №1,2 Вопросы к зачету №1,2
ПК-1.1.2 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает: – требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию насосных и воздухоудных станций;	Вопросы к экзамену №3-5 Вопросы к защите курсового проекта №2 Вопросы к зачету № 3
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает: – методики расчета насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;	Вопросы к экзамену №6 Вопросы к защите курсового проекта №3 Типовое задание №1 Вопросы к зачету № 4,5
ПК-1.1.5 Знает правила оформления расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает: – правила оформления расчетов насосных и воздухоудных станций;	Вопросы к экзамену № 7,8,9,10 Вопросы к защите курсового проекта №4 Типовое задание №2 Вопросы к зачету № 6,7
ПК-1.2.1 Умеет определять методику расчета системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета	Обучающийся умеет: – определять методику расчета основных параметров насосных установок в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; – определять методику расчета	Вопросы к экзамену № 11 Вопросы к защите курсового проекта №5 Типовое задание №1 Вопросы к зачету № 8,9

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	резервного оборудования насосных и воздухоудвжных станций в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; – определять методику расчета диаметров всасывающих и напорных линий в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета	
ПК-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию всасывающих и напорных трубопроводов насосных установок;	<i>Вопросы к экзамену № 12,13</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №6</i> <i>Лабораторная работа №2</i> <i>Вопросы к зачету № 10,11</i>
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать наиболее эффективную конструктивную схему насосных установок в машинном зале насосных станций; - выбирать наиболее эффективную конструктивную схему размещения водопроводной арматуры и вспомогательного оборудования на насосных станциях.	<i>Вопросы к экзамену № 14</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №7</i> <i>Вопросы к зачету № 12</i>
ПК-1.2.5 Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> определять необходимый перечень расчетов для проектирования насосных и воздухоудвжных станций водоснабжения и водоотведения	<i>Вопросы к экзамену № 15,16</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №8</i> <i>Вопросы к зачету № 13</i>
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – выполнения инженерно-технических расчетов по определению производительности насосных станций систем водоснабжения; – выполнения инженерно-технических расчетов по определению диаметров труб всасывающих и напорных линий насосных установок; – выполнения инженерно-технических расчетов по	<i>Вопросы к экзамену № 17,18,19</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №9</i> <i>Типовое задание №2</i> <i>Вопросы к зачету № 14,15,16,17</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	определению требуемых напоров насосов для подачи воды перекачки сточной жидкости; – выполнения инженерно-технических расчетов по определению необходимого количества воздуха и воздухонагнетателей, рабочего напора воздухоудных машин для систем водоснабжения и водоотведения;	
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – расчета и подбора насосных агрегатов, используя их параллельное и последовательное соединение; – расчета и подбора пропускной способности внутристанционных воздухопроводов и воздухонагнетателей воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения; – расчета и подбора количества резервных агрегатов для насосных и воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения.	<i>Вопросы к экзамену № 20,21</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №10</i> <i>Лабораторная работа №4</i> <i>Вопросы к зачету № 18,19,20</i>
ПК-1.3.7 Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – оформления инженерно-технических расчетов совместной работы насосов и трубопроводов на различные режимы их работы; – оформления инженерно-технических расчетов по подбору вспомогательного оборудования насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения.	<i>Вопросы к экзамену № 22, 23</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №11</i> <i>Типовое задание №1</i> <i>Типовое задание №2</i> <i>Вопросы к зачету № 21,22</i>
ПК-2 Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства		
ПК-2.1.1 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения.	<i>Вопросы к экзамену №24,25</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №12</i> <i>Вопросы к зачету № 23</i>
ПК-2.1.2 Знает систему условных обозначений в проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – систему условных обозначений в проектировании насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения	<i>Вопросы к экзамену №26</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №13</i> <i>Вопросы к зачету № 24,25,26</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	водоотведения.	
ПК-2.2.1 Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей насосных и воздухоудных станций.	<i>Вопросы к экзамену №27,28,29</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №14</i> <i>Вопросы к зачету № 27,28</i>
ПК-2.2.2 Умеет определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;	<i>Вопросы к экзамену №30</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №15</i> <i>Вопросы к зачету № 29,30</i>
ПК-2.2.5 Умеет выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения, в том числе в специализированных программных средствах	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;	<i>Вопросы к экзамену №31,32,33</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №16</i> <i>Вопросы к зачету № 31,32</i>
ПК-2.3.1 Имеет навыки подготовки исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – подготовки исходных данных для разработки проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;	<i>Вопросы к экзамену №34,35</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №17</i> <i>Вопросы к зачету № 33</i>
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – разработки текстовой части проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;	<i>Вопросы к экзамену №36</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №18</i> <i>Вопросы к зачету № 34</i>
ПК-2.3.3 Имеет навыки разработки графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – разработки графической части проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;	<i>Вопросы к экзамену №37</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №19</i> <i>Вопросы к зачету № 35</i>
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения		
ПК-4.1.1 Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – нормативно-технические документы, регламентирующие технические решения по проектированию насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;	<i>Вопросы к экзамену №38,39</i> <i>Лабораторная работа №5</i> <i>Вопросы к зачету № 36</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта №20</i>
ПК-4.3.1 Имеет навыки по оценке соответствия технических (технологических) решений	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – по оценке соответствия технических решений проектируемых насосных станций	<i>Вопросы к экзамену №39,40</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта № 21</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов; – по оценке соответствия технических решений по подбору насосных агрегатов на расчетные параметры (производительность и напор) требованиям нормативно-технических документов; – по оценке соответствия технических решений по подбору вспомогательного оборудования (для заливки основных насосов, дренажа, технического водоснабжения, подъемно-транспортных механизмов) требованиям нормативно-технических документов;	<i>Вопросы к зачету № 37,38,39</i>

Материалы для текущего контроля

1 Модуль дисциплины для очной формы обучения 4 семестр и очно-заочной формы обучения 3 курс

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить пять лабораторных работ.

Перечень и содержание лабораторных работ

Лабораторная работа № 1– Насосная установка

1. Изучение конструкции насосов различных типов по натурным образцам.
2. Ознакомление с действующей насосной установкой.
3. Рассмотрение принципа действия центробежного насоса. Пуск насоса в работу.

Лабораторная работа № 2 – Построение рабочей характеристики центробежного насоса при постоянном числе оборотов рабочего колеса.

1. Провести испытания центробежного насоса и получить опытные данные по основным его энергетическим параметрам.
2. Обработать полученные опытные данные и получить на графике рабочую характеристику центробежного насоса.

Лабораторная работа № 3 – Проверка закона пропорциональности для центробежного насоса.

1. Провести испытания центробежного насоса при разной частоте вращения его рабочего колеса и получить опытные данные по основным его энергетическим параметрам.
2. По полученным опытным данным построить рабочие характеристики насосов при разной частоте вращения рабочего колеса.

Лабораторная работа № 4 – Испытание центробежных насосов при их параллельной работе.

1. Провести испытания насосов при параллельном их включении в работу и получить опытные данные.
2. По полученным опытным данным построить рабочие характеристики насосов при раздельной работе и при их совместной параллельной работе.

Лабораторная работа № 5 – Испытание центробежных насосов при их последовательной работе.

1. Провести испытания насосов при последовательном их включении в работу и получить опытные данные.
2. По полученным опытным данным построить рабочие характеристики насосов при раздельной работе и при их совместной последовательной работе.

Вопросы к промежуточной аттестации Модуля 1–экзамену для очной формы обучения 4 семестр и очно-заочной формы обучения 3 курс

На экзамене обучающемуся задают вопросы из перечня для оценки индикаторов достижения компетенции.

Индикаторы достижения компетенций	Вопросы
ПК-1.1.1	1. Назначение насосных и воздухоудвжных станций в системах водоснабжения и водоотведения. 2. Устройство насосной установки.
ПК-1.1.2	3. Классификация насосов. Основные требования к их конструкции. 4. Устройство и принцип действия центробежного насоса. Классификация центробежных насосов. 5. Способы заливки центробежных насосов перед пуском.
ПК-1.1.4	6. Основные энергетические параметры насосной установки: подача, напор, мощность, коэффициент полезного действия.
ПК-1.1.5	7. Высота всасывания насосов. 8. Кавитация в насосах. Допустимое значение высоты всасывания. Отметка оси насоса. 9. Характеристика центробежного насоса. 10. Характеристика системы трубопроводов.
ПК-1.2.1	11. Совместная работа насоса и трубопровода. Рабочий режим насоса.
ПК-1.2.2	12. Изменение характеристики центробежного насоса при изменении частоты вращения рабочего колеса. 13. Пересчёт характеристики насоса с одной частоты вращения рабочего колеса на другую на заданные параметры.
ПК-1.2.3	14. Пересчёт характеристики насоса с одного диаметра рабочего колеса на другой.
ПК-1.2.5	15. Регулирование подачи насоса задвижкой на напорной линии. 16. Регулирование подачи насоса перепуском расхода из напорной линии в приёмный резервуар.
ПК-1.3.1	17. Параллельная работа одинаковых центробежных насосов. 18. Параллельная работа центробежных насосов с разными характеристиками. 19. Параллельная работа центробежных насосов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга.
ПК-1.3.4	20. Последовательная работа центробежных насосов с одинаковыми и разными характеристиками. 21. Последовательная работа центробежных насосов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга.
ПК-1.3.7	22. Кинематика движения жидкости в рабочих органах насоса. Параллелограммы скоростей. 23. Основное уравнение центробежного насоса. Теоретический напор.
ПК-2.1.1;	24. Влияние формы лопаток рабочего колеса насоса на значение теоретического напора. 25. Уравнение теоретической подачи центробежного насоса.
ПК-2.1.2;	26. Теоретические характеристики центробежного насоса.
ПК-2.2.1	27. Признаки геометрического, кинематического и динамического подобия для насосов. 28. Законы подобия насосов. 29. Коэффициент быстроходности для лопастных насосов.
ПК-2.2.2	30. Классификация лопастных насосов по коэффициенту быстроходности.

Индикаторы достижения компетенций	Вопросы
ПК-2.2.5	31. Осевые и диагональные насосы. 32. Вихревые и центробежно-вихревые насосы. 33. Водокольцевые вакуум-насосы.
ПК-2.3.1	34. Струйные насосы. 35. Воздушные водоподъемники (эрлифты).
ПК-2.3.2	36. Объемные насосы: поршневые, плунжерные, диафрагменные, насосы – дозаторы.
ПК-2.3.3	37. Объемные насосы: винтовые, шестерные, шибберные, шланговые.
ПК-4.1.1	38. Вибрационные насосы. 39. Шнековые насосы.
ПК-4.3.1	40. Воздуходувные и компрессорные машины: воздуходувки, нагнетатели, компрессоры.

Материалы для текущего контроля

2 Модуль дисциплины для очной формы обучения 5 семестр и очно-заочной формы обучения 3 курс

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить два типовых задания. Каждое задание представлено в электронной информационно-образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru) в разделе «Текущий контроль».

Перечень и содержание типовых заданий

Типовое задание №1 «Определение режима работы насосной установки»

Типовое задание №2 «Определение параметров параллельной работы центробежных насосов с одинаковыми характеристиками».

Курсовой проект

В соответствии с учебным планом обучающийся выполняет **Курсовой проект**.

Курсовые проекты являются элементами самостоятельной работы обучающихся и должны показать способность самостоятельно работать с нормативными документами, обобщать литературные источники и практический опыт в области водоснабжения.

Обучающийся должен в процессе выполнения курсового проекта показать знания выполнения инженерно-технических расчетов, разработки текстовой и графической частей проектной документации для проектирования и проведения оценки технических и технологических решений системы водоснабжения. Примерный план написания курсового проекта, требования к ее оформлению и описание процедуры защиты приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта в электронной информационно-образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru).

При изучении дисциплины обучающийся выполняет Вопросы к защите курсового проекта № по одной из следующих тем:

1. Проект водопроводной насосной станции первого подъема (ВНС I).
2. Проект водопроводной насосной станции второго подъема (ВНС II).
3. Проект главной насосной станции для отвода сточных вод.
4. Проект районной насосной станции для отвода сточных вод с использованием погружных насосных агрегатов.

Примерный план написания курсового проекта:

(Проект водопроводной насосной станции второго подъема (ВНС II))

Введение

1. Выбор режима работы насосной станции.
2. Определение объема и размеров бака водонапорной башни.
3. Определение емкости безнапорных резервуаров чистой воды.

4. Определение расчетной производительности насосной станции.
5. Определение расчетного напора насосов.
6. Подбор насосов и построение характеристики параллельной работы насосов и трубопроводов.
7. Определение мощности электродвигателей и их подбор.
8. Проектирование зданий насосной станции.
9. Подбор вспомогательного оборудования.
10. Описание контрольно-измерительных приборов.
11. Электрическая часть насосной станции.
12. Определение технико-экономических показателей насосной станции.

Заключение.

Библиографический список

Приложения (если есть)

Проект выполняется в соответствии, с рекомендациями, приведенными в методических указаниях:

1. Водопроводные насосные станции: метод.указ. по выполнению курсового проекта / П.П. Якубчик, Т.Б. Шумейко. – СПб.: ПГУПС, 2005. – 51 с.
2. Насосные станции в системах водоотведения: метод.указ. по курсовому проектированию / В.Г. Иванов, П.П. Якубчик, Т.Б. Шумейко. – СПб.: ПГУПС, 2006. – 64 с.;

Вопросы к промежуточной аттестации Модуль 2 - защите курсового проекта для очной формы обучения 5 семестр и очно-заочной формы обучения 3 курс

На защите курсового проекта обучающемуся задают вопросы из перечня для оценки индикаторов достижения компетенции.

Индикаторы достижения компетенций	№ п/п	Вопросы
ПК-1.1.1	1.	Насосные станции в системах водоснабжения, их назначение и классификация.
ПК-1.1.2	2.	Общие рекомендации по проектированию водопроводных станций.
ПК-1.1.4	3.	Водопроводные насосные станции первого подъема (ВНС I) при заборе воды из поверхностных источников.
ПК-1.1.5	4.	Режим работы ВНС II.
ПК-1.2.1	5.	Расчет ВНС II, подающей воду в водонапорную башню..
ПК-1.2.2	6.	Расчет ВНС II, подающей воду в сеть с контррезервуаром.
ПК-1.2.3	7.	Особенности расчета ВНС II, подающей воду в водонапорную сеть без напорно-регулирующих емкостей.
ПК-1.2.5	8.	Подбор насосов и анализ их работы в системе водоснабжения.
ПК-1.3.1	9.	Определение количества резервных агрегатов для водопроводных насосных станций.
ПК-1.3.4	10.	Подъемно-транспортное оборудование насосных станций.
ПК-1.3.7	11.	Схемы и классификация насосных станций систем водоотведения.
ПК-2.1.1;	12.	Режим работы и категория надежности насосных станций водоотведения.
ПК-2.1.2;	13.	Расчет производительности насосной станции водоотведения и напора насосов.
ПК-2.2.1	14.	Выбор основных насосов станции водоотведения.
ПК-2.2.2	15.	Высотная и плановая схемы насосной станции водоотведения.
ПК-2.2.5	16.	Электродвигатели насосов и их подбор. Электроснабжение насосных станций.
ПК-2.3.1	17.	Общие понятия об автоматизации работы насосных станций.
ПК-2.3.2	18.	Основные положения по эксплуатации насосных станций.
ПК-2.3.3	19.	Назначение и состав основного оборудования воздухоудельных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-4.1.1	20.	Определение необходимого количества воздуха и напора воздухоудельных машин.
ПК-4.3.1	21.	Режим совместной работы воздухонагнетателей и воздухоудельных

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации по Модулю 2 - зачету
для очной формы обучения 5 семестр и очно-заочной формы обучения 3 курс**

Индикаторы	Вопросы
ПК-1.1.1	1. Насосные станции в системах водоснабжения, их назначение и классификация. 2. Схема системы водоснабжения с насосными станциями различного назначения.
ПК-1.1.2	3. Общие рекомендации по проектированию водопроводных насосных станций.
ПК-1.1.4	4. Водопроводные насосные станции первого подъема (ВНС I) при заборе воды из поверхностных источников. 5. Водопроводные насосные станции первого подъема (ВНС I) при заборе воды
ПК-1.1.5	6. Разновидности водопроводных насосных станций второго подъема (ВНС II). 7. Режим работы ВНС II.
ПК-1.2.1	8. Расчёт ВНС II, подающей воду в водонапорную башню. 9. Высотная схема системы водоснабжения с ВНС II, подающей воду в водонапорную башню в начале сети.
ПК-1.2.2	10. Расчёт ВНС II, подающей воду в сеть с контррезервуаром. 11. Высотная схема системы водоснабжения с ВНС II, подающей воду в сеть с контррезервуаром.
ПК-1.2.3	12. Особенности расчёта ВНС II, подающей воду в водопроводную сеть без напорно-регулирующих ёмкостей.
ПК-1.2.5	13. Подбор насосов и анализ их работы в системе водоснабжения.
ПК-1.3.1	14. Определение количества резервных агрегатов для водопроводных насосных станций. 15. Требования к устройству и размещению насосных агрегатов водопроводных сетей. 16. Особенности монтажа всасывающих и напорных трубопроводов насосных агрегатов. 17. Определение отметки оси насоса и допустимой высоты всасывания.
ПК-1.3.4	18. Оборудование для заливки насосов, технического водоснабжения, дренажа. 19. Подъёмно-транспортное оборудование насосных станций. 20. Проектирование здания насосной станции.
ПК-1.3.7	21. Схемы и классификация насосных станций систем водоотведения. 22. Насосные станции водоотведения с погружными насосами.
ПК-2.1.1;	23. Режим работы и категория надёжности действия насосных станций водоотведения.
ПК-2.1.2;	24. Расчёт производительности насосной станции водоотведения и вместимости приёмного резервуара. 25. Определение диаметров и устройство всасывающих и напорных трубопроводов насосных станций водоотведения. 26. Расчётный напор насосов станции водоотведения.
ПК-2.2.1	27. Выбор основных насосов станции водоотведения. Построение характеристик совместной работы насосов и трубопроводов. 28. Определение количества резервных агрегатов для насосной станции
ПК-2.2.2	29. Составление высотной и плановой схем насосной станции водоотведения. 30. Перекачка сырого и сброженного осадков, активного и избыточного ила.
ПК-2.2.5	31. Электродвигатели для насосов и их подбор. 32. Электрообеспечение насосных станций.
ПК-2.3.1	33. Основные понятия об автоматизации работы насосных станций.
ПК-2.3.2	34. Основные положения по эксплуатации насосных станций.
ПК-2.3.3	35. Назначение и состав основного оборудования воздухоудельных станций в системах водоснабжения и водоотведения.

Индикаторы	Вопросы
ПК-4.1.1	36.Определение необходимого количества воздуха и воздухонагнетателей, рабочего напора воздухоудных машин.
ПК-4.3.1	37.Режим совместной работы воздухонагнетателей и воздухопроводов. 38.Схемы компоновки внутристанционных воздухопроводов и размещение воздухонагнетателей. 39.Требования к забору и очистке воздуха. Фильтры.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания текущего контроля выполнения типовых заданий и лабораторных работ приведены в таблице 3.1. - 3.2

Т а б л и ц а 3.1

Модуль 1Для очной формы обучения 4 семестр и очно-заочной формы обучения 3 курс

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оцениван ия
1	Лабораторная работа №1-5	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	2
			Работа выполнена с опозданием	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Оформление работы в соответствии с рекомендациями	Соответствует	5
			Частично соответствует	1-4
			Не соответствует	0
		Правильность ответа на вопросы при защите	Получены правильные ответы на вопросы	5
			Частично правильные ответы	1-4
			Получены неправильные ответы	0
Итого максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу			14	
ИТОГО максимальное количество баллов			70	

Т а б л и ц а 3.2

Модуль 2 Для очной формы обучения 4 семестр и очно-заочной формы обучения 3 курс

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Типовое задание №1,№2	Соответствие исходных данных выданному заданию	соответствует	5
			не соответствует	0
		Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	все принятые решения обоснованы	10
			принятые решения частично обоснованы	5
			принятые решения не обоснованы	0
		Расчеты и выводы выполнены без ошибок	верно	20
			частично верно	1-19
			не верно	0
	Итого максимальное количество баллов за каждую типовую задачу			35
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта приведены в таблице 3.3.

Т а б л и ц а 3.3

Модуль 2 Для очной формы обучения (5 семестр) и очно-заочной формы обучения (3 курс)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовому проекту	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы	20
			Принятые решения частично обоснованы	1-19
			Принятые решения не обоснованы	0
		3. Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		4. Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 1				35

2	Графические материалы	Соответствие разработанных графических материалов пояснительной записке	Соответствует	20
			Не соответствует	0
		Соответствие разработанных графических материалов методическим рекомендациям	Соответствует	10
			Не соответствует	0
		Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	5
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 2				35
ИТОГО максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1-4.2.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Модуль 1 Для очной формы обучения 4 семестр и очно-заочной формы обучения 3 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Лабораторные работы № 1,2,3,4,5.	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета.

Билет на экзамен содержит вопросы из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

Т а б л и ц а 4.2

Модуль 2 Для очной формы обучения 5 семестр и очно-заочной формы обучения 3 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	<i>Типовые задания №1-№2</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Зачтено» - 60-100 баллов «Не зачтено» - менее 59 баллов		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета.

Билет на зачет содержит вопросы из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсового проекта

Т а б л и ц а 4.3

Модуль 2 Для очной формы обучения (5 семестр) и очно-заочной формы обучения (3 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Вопросы к защите курсового проекта №	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.3.

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
			Допуск к защите курсового проекта >45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Вопросы к защите курсового проекта	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура защиты и оценивания курсового проекта приведена в Методических указаниях по выполнению курсового проекта, представленных в СДО электронной информационно-образовательной среды ПГУПС.

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

Т а б л и ц а 5.1

Модуль 1

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ПК-1. Выполнение расчетов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства			
ПК-1.1.1 Знает профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования	Продemonстрируйте знание профессиональную строительную терминологию и информационного моделирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения. <i>Разновидности водопроводных и канализационных насосных станций?</i>	ВНС КНС ВНС-I ВНС-II НСП	ВНС-I ВНС-II НСП КНС
ПК-1.1.2 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию водопроводных и канализационных станций населенных пунктов <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком документе нормируется количество резервных насосных агрегатов систем водоснабжения и водоотведения?</i>	1. Свод правил (СП) 2. Санитарные правила и нормы (СанПиН) 3. Водный кодекс	1. Свод правил (СП)
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание методики расчета водопроводных насосных станций <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: На какие режимы рассчитывают водопроводные насосные станции?</i>	1. Работа ВНС в нормальных, пожарных и аварийных условиях 2. Работа ВНС только в нормальных условиях	1. Работа ВНС в нормальных, пожарных и аварийных условиях
	Продemonстрируйте знание методики определения основных параметров насосов <i>ответив на вопрос какие энергетические параметры насосов следует определять?</i>	1. Подачу, напор, мощность, КПД; 2. Скорость течения воды;	1. Подачу, напор, мощность, КПД
ПК-1.1.5 Знает правила оформления расчетов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание правил оформления расчетов насосных станций <i>выбрав какие параметры определяется по Таблицам для гидравлического расчета водопроводных труб.</i>	1. скорость движения воды; 2. диаметр трубопровода; 3. гидравлический уклон; 4. расчетный расход	1. диаметр трубопровода; 2. гидравлический уклон;
	Продemonстрируйте знание современных подходов и методики оптимизации процесса проектирования насосных станций <i>выбрав от каких параметров зависит категория надежности действия водопроводных насосных станций?</i>	1. от числа жителей 2. от этажности здания; 3. от степени благоустройства зданий; 4. от категории надежности системы водоснабжения	1. от категории надежности систем водоснабжения

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ПК-1.2.1 Умеет определять методику расчета насосных станций систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета	Продемонстрируйте <u>умение определять</u> методику расчета насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, их элементов в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета, описав <i>правильную последовательность определения основных параметров насосных установок</i>	1. Выбор режима работы насосных станций; 2. Определение диаметров всасывающих и напорных линий и потерь напора в них; 3. Определение геометрической высоты подъема жидкости; 4. Определение глубины машинного зала	1-2-3
ПК-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных размеров машинного зала насосных станций	Продемонстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к устройству машинных залов насосных станций <i>ответив на вопрос: Минимальные расстояния между агрегатами, трубопроводами и оборудованием и ограждающих конструкций?</i>	1. 1,2 м; 0,3 м; 2. 1,5 м; 0,2 м; 3. Отсутствуют требования к минимальным расстояниям	1. 1,2 м; 0,3 м
	Продемонстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к устройству всасывающих и напорных трубопроводов насосных установок <i>выбрав из предложенных вариантов:</i>	1. Только из стальных труб; 2. От диаметра труб;; 3. От скорости в трубах	1. Только из стальных труб;
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему устройства насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение выбирать</u> наиболее эффективную конструктивную схему насосных станций <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Для чего предназначены дренчатые насосы в машинных залах водопроводных и канализационных станций?</i>	1. для откачки дренажных вод в канализацию; 2. для подачи дополнительных расходов на пожаротушение; 3. для создания дополнительного напора;	1. для откачки дренажных вод в канализацию,
ПК-1.2.5 Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение определять</u> необходимый перечень расчетов для проектирования насосных станций <i>определив правильную последовательность выбора марки насосов</i>	1. определение подачи и напора насосов; 2. Выбор марки насосов по каталогу; 3. Анализ графиков совместной работы насосов и трубопроводов; 4. Определение мощности насосов и подбор его марки	1-2-3

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык выполнения инженерно-технических расчетов насосных станций <i>определив: Расчетные режимы работы канализационных насосных станций?</i>	1. Работа КНС в нормальных условиях; 2. Работа КНС при аварии на напорных линиях; 3. Работа КНС при аварии на одном из рабочих насосов.	1. Работа КНС в нормальных условиях; 2. Работа КНС при аварии на напорных линиях;
	Продemonстрируйте навык формирования конструктивной схемы машинных залов <i>определив схему расположения насосных агрегатов для обеспечения наиболее надежного режима эксплуатации.</i>	1. Параллельная 2. Перпендикулярная 3. В шахматном порядке 4. В три и более ряда	1. Параллельная 2. Перпендикулярная 3. В шахматном порядке
	Продemonстрируйте навык создания схемы канализационных насосных станций <i>представив высотное и плановое расположение насосных агрегатов.</i>	1. Раздельная; 2. Совмещенная; 3. Шахтная; 4. Со шнековым подъемником	1. Раздельная; 2. Совмещенная; 3. Шахтная;
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора насосов водопроводных и канализационных насосных станций	Продemonстрируйте навык расчета и подбора насосов <i>определив основные положения по выбору марки насосов?</i>	1. Определение подачи и напора насосов; 2. Выбор марки насосов по каталогу; 3. Составление и анализ графиков совместной работы насосов и трубопроводов;	1, 2, 3
	Продemonстрируйте навык конструирования основных узловых соединений всасывающих и напорных линий насосных станций <i>перечислив виды стыковых соединений?</i>	1. Сварка 2. Фланцевое соединение 3. Муфтовое соединение	1. Сварка 2. Фланцевое соединение
ПК-1.3.7 Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык оформления инженерно-технических расчетов основных параметров проектирования насосных станций	1. Выбор режима работы станции; 2. Определение основных энергетических параметров насосов 3. Выбор количества резервных насосов	1. Выбор режима работы станции; 2. Определение основных энергетических параметров насосов
ПК-2 Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства			
ПК-2.1.1 Знает требования нормативно-технической	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к	1. При напряжении электродвигателей:	1. При напряжении электродвигателей:

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации насосных станций (ВНС, КНС)	выполнению текстовой и графической частей проектной документации насосных станций (ВНС, КНС), <i>установив минимальные расстояния между насосными агрегатами.</i>	до 1000 В – 1 м; более 1000 В – 1,2м;. 2. Во всех случаях -0,7 м; 3. Во всех случаях – 1,5 м.	до 1000 В – 1 м; более 1000 В – 1,2м;.
ПК-2.1.2 Знает систему условных обозначений в проектировании водопроводных и канализационных насосных станций	<u>Продemonстрируйте знание</u> системы условных обозначений в проектировании водопроводных и канализационных насосных станций <i>продemonстрировав условные обозначения водопроводной арматуры на чертежах насосных станций</i>		 - задвижка  - вентиль  - обратный клапан
	<u>Продemonстрируйте знание</u> правил и порядка подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации насосных станций <i>выбрав один вариант ответ на вопрос: На какой расход подбирают диаметры всасывающих и напорных линий для ВНС и КНС?</i>	1. максимальный секундный расход воды; 2. среднее секундный расход воды;	1. максимальный секундный расход воды;
ПК-2.2.1 Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> способы и алгоритм для разработки проектной документации насосных станций и опишите верную последовательность оформления графической части ВНС и КНС.	1. Выбор марки насоса; 2. Подбор силовых трансформаторов; 3. Установление основных размеров насосов по каталогу; 4. Выбор схемы расположения насосов в машинном отделении	1 – 3 – 4
ПК-2.2.2 Умеет определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации насосных станций, <i>выбрав какие параметры насосов следует определять в первую очередь?</i>	1. Подачу насосов; 2. Напор насосов; 3. Скорость движения воды по трубам	1. Подачу насосов; 2. Скорость движения воды по трубам.
	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> методы и алгоритм конструирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения <i>перечислив технические решения, описываемые при подборе марки электродвигателей к насосам?</i>	1. Определение мощности на валу насоса; 2. Определение мощности электродвигателя; 3. Установление числа оборотов насоса; 4. Установка типа насоса (горизонтальная, вертикальная); 5. Установка мощности ЛЭП.	1 -2 -3 - 4

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ПК-2.2.5 Умеет выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, в том числе в специализированных программных средствах	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации насосных станций <i>определив начальный этап проектирования водопроводных и канализационных насосных станций ?</i>	1. Выбор режима работы насосной станции; 2. Определение расчетных параметров (Q, H); 3. Подбор насосов; 4. Разработка чертежа насосной станции	1. Выбор режима работы насосной станции; 2. Определение расчетных параметров (Q, H); 3. Подбор насосов;
ПК-2.3.1 Имеет навыки подготовки исходных данных для разработки проектной документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте навык</u> подготовки исходных данных для разработки проектной документации насосных станций указав основные критерии решения проблемы <i>Выбор насосов и электродвигателей?</i>	1. Горизонтальные, вертикальные, осевые, вихревые; 2. Центробежные насосы; 3. Асинхронные двигатели; 4. Двигатели работающие от генераторов	2. в основном Центробежные насосы; 3. Асинхронные двигатели;
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки текстовой части проектной документации водопроводных и канализационных насосных станций	<u>Продemonстрируйте навык</u> разработки текстовой части проектной документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения и определите от чего зависит глубина подземной части машинного зала..	1. От глубины промерзания грунта; 2. От глубины укладки всасывающих и напорных линий; 3. От отметки оси насосов	3. От отметки оси насосов
ПК-2.3.3 Имеет навыки разработки графической части проектной документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте навык</u> разработки графической части проектной документации насосных станций представив основные положения раздела <i>Проектирование зданий насосных станций</i>	1. Выбор схемы расположения насосных агрегатов и внутристанционных трубопроводов; 2. Определение размеров фундаментов под насосные агрегаты; 3. Определение высоты подземной и надземной части здания насосной станции; 4. Подбор силовых трансформаторов	1. Выбор схемы расположения насосных агрегатов и внутристанционных трубопроводов; 2. Определение размеров фундаментов под насосные агрегаты; 3. Определение высоты подземной и надземной части здания насосной станции;
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения			
ПК-4.1.1 Знает нормативно-	<u>Продemonстрируйте знание</u> нормативно-технических	1. запорно-регулирующая	1. запорно-регулирующая

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	документов, регламентирующие технические решения конструкции насосных станций <i>определив какая арматура устанавливается на водопроводных и канализационных станциях.</i>	арматура 2. водоразборная арматура 3. предохранительная арматура 4. стальная арматура	арматура 3.предохранительная арматура
ПК-4.3.1 Имеет навыки по оценке соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	<u>Продемонстрируйте навык</u> по оценке соответствия технических решений конструкции насосных станций требованиям нормативно-технических документов указав основные критерии решения проблемы <i>Регулирующая и предохранительная арматура насосных станций.</i>		На насосных станциях устанавливают запорно-регулирующую и предохранительную арматуру. Запорно-регулирующая арматура (затворы, задвижки) предназначена для отключения отдельных насосов при аварии и ремонте, для регулирования расходов воды, для регулирования давления. Предохранительная арматура (предохранительные клапаны, обратные клапаны, компенсаторы). Обратные клапаны защищают насосы от повышения давления сверх допустимого и от гидравлических ударов.
	<u>Продемонстрируйте навык оценки</u> соответствия системы водоснабжения требованиям норм санитарной и экологической безопасности <i>определив: Зоны санитарной охраны для водопроводных насосных станций, совмещенных с водозаборными сооружениями?</i>		На территории 1-го пояса запрещаются все виды строительства, кроме реконструкции основных водопроводных сооружений, а также выпуск сточных вод, купание, рыбная ловля, водопой и выпас скота. Границы 2-го пояса в верх по течению 5 суток предотвращает бактериальное загрязнение. Границы 3-го пояса для предотвращения химических загрязнений.

Разработчики оценочных материалов, Профессор кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика», к.т.н.

П.П.Якубчик

Главный специалист структурного подразделения «Отдел
гидромеханического и сантехнического оборудования»
АО «Ленгидропроект», доцент, к.т.н.

М.Ю. Юдин

23 января 2025 г.

