

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.5 «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»
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»*

«23» января 2025 г.

Н.В. Твардовская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

«23» января 2025 г.

Н.В. Твардовская

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 и терминологию информационного моделирования водопроводных сетей населенных пунктов; – профессиональную строительную терминологию для водозаборных сооружений.	Вопросы к экзамену по модулю 1 №1-2. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №1. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 1-2. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 1. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 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 водопроводных сетей населенных пунктов, водозаборных сооружений и станции очистки природной воды.	Вопросы к экзамену по модулю 1 № 3-5. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №2. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 3-4. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 2. Вопросы к экзамену по модулю 3 № 21-22, 26,1-20, 23, 27, 31. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 7-15, 16-18. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает: – методики расчета разветвленных и кольцевых водопроводных сетей; – методики трассирования водопроводных сетей на плане населенного пункта; – методики расчета рабочей	Вопросы к экзамену по модулю 1 № 6. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №3. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 5-6. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 3.

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	конструкции скважины; – методики выбора места расположения поверхностного водозабора; – методики расчета сооружений станции очистки природной воды.	Вопросы к экзамену по модулю 3 № 1-20, 23, 27, 31. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 7-15, 18. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3
ПК-1.1.5 Знает правила оформления расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает: – правила оформления расчетов наружных водопроводных сетей, водозаборных сооружений и сооружений станции очистки природной воды.	Вопросы к экзамену по модулю 1 № 7-8. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №4. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 7-9. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 №4. Вопросы к экзамену по модулю 3 №1-20, 23, 27, 31. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 №7-15, 18. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3.
ПК-1.1.7 Знает современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает: – современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования наружных водопроводных сетей, самотечных и сифонных линий руслового водозабора и станции очистки природной воды.	Вопросы к экзамену по модулю 1 № 9-10. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 10-11. Вопросы к экзамену по модулю 3 № 1-20, 23, 27, 31. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 №7-15, 18. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3.
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: – методику оценки суточных и годовых расходов воды в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; – определять методику расчета потребных напоров в водопроводных сетях в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; – определять методику расчета суточных, часовых и секундных расходов воды в населенных пунктах в соответствии с положениями	Вопросы к экзамену по модулю 1 № 11-12. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №5. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 12-14. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 5-6. Типовое задание №1 (модуль 2). Вопросы к экзамену по модулю 3 № 1-20, 23, 27, 31. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 7-15, 18. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; – методику оценки эксплуатационных запасов воды в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; – определять методику расчета рабочей конструкции скважины в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; – определять методику расчета необходимой глубины воды в источнике для размещения водоприемников в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; – определять методику расчета сооружений станции очистки природной воды.	
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 устройству водопроводных сетей населенных пунктов; – применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию скважины; – применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию распределительных систем станции очистки природной воды.	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 № 13-14.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №6.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 15-17.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 7-9.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 3 № 21-22, 26.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 16-17.</i> <i>Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3.</i>
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать наиболее эффективную схему	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 № 15-16.</i> <i>Вопросы к защите курсового</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
системы водоснабжения и водоотведения	водопроводных сетей; – выбирать наиболее эффективную конструкцию водонапорных башен и резервуаров чистой воды; – выбирать наиболее эффективную конструктивную схему водозаборных узлов для приема подземных вод; – выбирать наиболее эффективную конструктивную схему защитных устройств водозаборных сооружений из поверхностных источников; – выбирать наиболее эффективную конструктивную схему распределительных систем станции очистки природной воды.	проекта по модулю 1 №7. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 18-25. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 10. Вопросы к экзамену по модулю 3 № 21-22, 26. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № № 16-17. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3
ПК-1.2.5 Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся умеет: – определять необходимый перечень расчетов для проектирования водопроводных сетей, водозабора подземных вод и станции очистки природной воды.	Вопросы к экзамену по модулю 1 № 17-18. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №8. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 26. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 11. Вопросы к экзамену по модулю 3 № 8-10. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 6. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3.
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет навыки: – выполнения инженерно-технических расчетов суточных, часовых и секундных расходов воды основных категорий водопотребителей; – выполнения инженерно-технических расчетов емкостей баков водонапорных башен и резервуаров чистой воды; – выполнения инженерно-технических расчетов, разветвленных и кольцевых водопроводных сетей; – выполнения инженерно-технических расчетов систем водоснабжения с контррезервуаром; – выполнения инженерно-технических расчетов дебита	Вопросы к экзамену по модулю 1 № 19-20. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №9. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 27-32. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 12. Вопросы к экзамену по модулю 3 № 1-20, 23, 27, 31. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 7-15, 18. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3.

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	одиночной скважины совершенного и несовершенного типов в напорных и в безнапорных водах; – выполнения инженерно-технических расчетов притока воды к скважинам группового водозабора; – выполнения инженерно-технических расчетов статической устойчивости водоприемного оголовка; – выполнения инженерно-технических расчетов сооружений станции очистки природной воды.	
ПК-1.3.2 Имеет навыки формирования конструктивной схемы системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – формирования общей схемы водоснабжения различного назначения; – формирования режимов и графиков водопотребления, установления связи отдельных водопроводных сооружений в отношении расходов и напоров; – формирования схемы сооружений для забора воды из подземных источников; – формирования общей схемы водозаборного узла; – формирования конструктивной схемы распределительных систем станции очистки природной воды.	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 № 21-22.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №10.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 33-34.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 13-14.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 3 № 21-22, 26.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № № 16-17.</i> <i>Тестовые задания №1 или 2 по модулю1 или 2 или 3.</i>
ПК-1.3.3 Имеет навыки создания расчетной схемы и профилей системы водоснабжения и водоотведения, выполнение расчетов в расчетных программных средствах	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – создания расчетных схем водопроводных сетей и построения пьезометрических линий основных водопроводных магистралей; – создания расчетной схемы сборных водоводов из подземных источников; – создания расчетной схемы распределительных систем станции очистки природной воды.	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 № 23.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №11.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 35.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 15.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 3 № 21-22, 26.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № № 16-17.</i> <i>Тестовые задания №1 или 2 по модулю1 или 2 или 3.</i>
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – расчета и подбора	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 №24 .</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	регулирующих и запасных емкостей на водопроводных сетях; – расчета и подбора типа насоса для подачи воды в водопроводные сети; – расчета и подбора пропускной способности фильтра в скважине; – расчета и подбора типа насоса для скважин; – расчета и подбора пропускной способности распределительных систем станции очистки природной воды.	<i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №12.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 36-37.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 16-17.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 3 № 21-22, 26.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 16-17.</i> <i>Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3.</i>
ПК-1.3.5 Имеет навыки конструирования основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – конструирования водопроводных сетей; – конструирования водопроводных колодцев на водопроводных сетях; – конструирования водоприемной части скважины; – конструирования водоприемника водозаборных сооружений руслового типа (оголовка); – конструирования распределительных систем станции очистки природной воды.	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 № 25-26.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №13.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 38-40.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 18.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 3 № 21-22, 26.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 16-17.</i> <i>Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3.</i>
ПК-1.3.7 Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – оформления инженерно-технических расчетов увязки кольцевых сетей различными методами, предложенными В.Г. Лобачевым и Х.Кроссом, М.М. Андрияшевым, Л.Ф. Мошным; – оформления инженерно-технических расчетов водозаборных сооружений и станции очистки природной воды.	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 № 27-28.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №14.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 41-43.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 19.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 3 № 1-20, 23, 27, 31.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 7-15, 18.</i> <i>Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3.</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	<i>Обучающийся знает:</i> – требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 №29.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №15.</i> <i>Вопросы к экзамену по</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	графической частей проектной документации водопроводных сетей, водозаборных сооружений и станции очистки природной воды.	модулю 2 № 44. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 20. Вопросы к экзамену по модулю 3 № 8-10. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 6. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3
ПК-2.1.2 Знает систему условных обозначений в проектировании систем водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает: – систему условных обозначений в проектировании водопроводных сетей населенных пунктов; – систему условных обозначений в проектировании эксплуатационной конструкции скважины; – систему условных обозначений в проектировании станции очистки природной воды.	Вопросы к экзамену по модулю 1 №30. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №16. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 44. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 20. Вопросы к экзамену по модулю 3 № 8-10. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 6. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3
ПК-2.1.5 Знает правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает: – правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации водопроводных сетей, водозаборных сооружений и станции очистки природной воды.	Вопросы к экзамену по модулю 1 №31. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №17. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 45. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 21. Вопросы к экзамену по модулю 3 № 8-10. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 6. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3
ПК-2.2.1 Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся умеет: – выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей конструкции водопроводных сетей, водопроводных башен и резервуаров чистой воды; – правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации подземного водозабора скважинами; – выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей станции очистки природной воды.	Вопросы к экзамену по модулю 1 №32. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №18. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 44,46. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 22. Вопросы к экзамену по модулю 3 № 8-10. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 6. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
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 водопроводных сетей, водозаборных сооружений и станции очистки природной воды.	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 №33-34.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №19.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 47.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 23.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 3 № 8-10.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 6.</i> <i>Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3</i>
ПК-2.2.4 Умеет выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать алгоритм конструирования водопроводных сетей населенных пунктов; – выбирать алгоритм конструирования фильтра в скважине; – выбирать алгоритм конструирования устройств и распределительных систем станции очистки природной воды.	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 №35-37.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №20.</i> <i>Типовое задание №2(модуль 1).</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 48.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 24 .</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 3 № 8-10, 21-22, 26.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 6, 16-17.</i> <i>Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3</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 водопроводных сетей, водозаборных сооружений и станции очистки природной воды.	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 №38-40.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №21.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 49.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 25.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 3 №8-10.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 6.</i> <i>Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3</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 водопроводных сетей, водозаборных сооружений и станции очистки природной воды.	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 №41.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №22.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 50-51.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 26 .</i> <i>Вопросы к экзамену по</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
		модулю 3 № 8-10. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 6. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет навыки: – разработки текстовой части проектной документации водопроводных сетей, водозаборных сооружений и станции очистки природной воды.	Вопросы к экзамену по модулю 1 №42-43. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №21. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 49. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 25 . Вопросы к экзамену по модулю 3 № 8-10. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 6. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3
ПК-2.3.3 Имеет навыки разработки графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет навыки: – разработки рабочих чертежей конструкций водонапорных башен, резервуаров чистой воды, водопроводных сетей; – разработки графической части проектной документации водозаборных сооружений и станции очистки природной воды.	Вопросы к экзамену по модулю 1 №44. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №23. Вопросы к экзамену по модулю 2 №44. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 2,27. Вопросы к экзамену по модулю 3 № 8-10. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 6. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3
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	Обучающийся знает: – нормативно-технические документы, регламентирующие технические решения конструкции водопроводных сетей населенных пунктов; – нормативно-технические документы, регламентирующие технические решения конструкции скважины; – нормативно-технические документы, регламентирующие технологические решения станции очистки природной	Вопросы к экзамену по модулю 1 №45-46. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №24. Вопросы к экзамену по модулю 2 № 52-53. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 28-29. Вопросы к экзамену по модулю 3 № 4-6, 28-30, 32. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 4-5, 19-21. Тестовые задания №1 или 2

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	воды.	по модулю 1 или 2 или 3
ПК-4.3.1 Имеет навыки по оценке соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – оценки соответствия технических решений конструкции водопроводных сетей требованиям нормативно-технических документов; – оценки соответствия технических решений выбора материала труб для устройства водопроводных сетей требованиям нормативно-технических документов; – оценки соответствия технических решений выбора регулирующих и запасных емкостей на водопроводных сетях требованиям нормативно-технических документов; – оценки соответствия технических решений конструкции скважины требованиям нормативно-технических документов; – оценка соответствия технических решений расположения насоса в скважине требованиям нормативно-технических документов; – оценки соответствия технических решений забора воды из поверхностных источников при недостаточной глубине, из озер, из водохранилищ, из горных рек требованиям нормативно-технических документов – оценки соответствия технологических решений станции очистки природной воды требованиям нормативно-технических документов.	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 №47-48.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 № 25.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 54-61.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 28-29.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 3 № 4-7, 28-30, 32.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 4-5, 19-21.</i> <i>Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3</i>
ПК-4.3.2 Имеет навыки по оценке соответствия системы водоснабжения и/или водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – оценке соответствия зон санитарной охраны подземных источников водоснабжения и водопроводных сетей требованиям норм санитарной и экологической безопасности; – оценке соответствия качества очистки природной воды нормам санитарной и	<i>Вопросы к экзамену по модулю 1 №49.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 1 №26.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 2 № 62.</i> <i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 2 № 30.</i> <i>Вопросы к экзамену по модулю 3 № 1-3, 4, 28-30, 32.</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	экологической безопасности.	<i>Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 1-4, 19-21. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 1 или 2 или 3</i>
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения		
ПК-5.2.5 Умеет осуществлять контроль водоподготовки природной воды и качества очистки сточной воды	Обучающийся умеет: – организовывать контроль качества питьевой воды в водопроводных сетях; – осуществлять контроль водоподготовки природной воды.	<i>Вопросы к экзамену по модулю 3 № 1-3, 6-7. Вопросы к защите курсового проекта по модулю 3 № 1-3. Тестовые задания №1 или 2 по модулю 3</i>

Материалы для текущего контроля 1 модуль «Водопроводная сеть» дисциплины для очной формы обучения и очно-заочной формы

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

Пример тестового задания

Индикатор достижения компетенции	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
ПК-1.1.1	Продemonстрируйте знание профессиональную строительную терминологию и информационного моделирования водопроводных сетей населенных пунктов <i>перечислив Основные категории водопотребителей?</i>	
ПК-1.1.2	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию водопроводных сетей населенных пунктов <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком документе нормируется численное значение нормы водопотребления на одного жителя?</i>	1. Свод правил (СП) 2. Санитарные правила и нормы (СанПиН) 3. Водный кодекс
ПК-1.1.4	Продemonстрируйте знание методики расчета разветвленных и кольцевых водопроводных сетей <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Минимальный диаметр распределительных линий хозяйственно-противопожарного водопровода?</i>	1. 100 мм 2. 250 мм 3. 1 м
	Продemonстрируйте знание методики расчета разветвленных и кольцевых водопроводных сетей <i>выбрав какие данные нормируются при гидравлическом расчете наружных напорных сетей водоснабжения?</i>	1. Диапазон скорости; 2. Минимальный диаметр; 3. Наполнение трубы, зависящее от диаметра трубы
ПК-1.1.5	Продemonстрируйте знание правил оформления расчетов наружных водопроводных сетей <i>выбрав какие параметры определяются по Таблицам для гидравлического расчета водопроводных труб.</i>	1. скорость движения воды; 2. диаметр трубопровода; 3. гидравлический уклон; 4. расчетный расход
ПК-1.1.7	Продemonстрируйте знание современных подходов и методики оптимизации процесса проектирования наружных водопроводных сетей <i>выбрав от каких параметров зависит категория надежности системы водоснабжения?</i>	1. от числа жителей 2. От этажности здания; 3. От степени благоустройства зданий; 4. От источника водоснабжения
ПК-1.2.1	Продemonстрируйте умение определять методику расчета системы водоснабжения и ее элементов в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета <i>описав правильную последовательность гидравлического расчета водопроводной сети</i>	1. Подбор по таблицам для гидравлического расчета диаметра, скорости и гидравлического уклона 2. Определение расчетного расхода на каждом участке 3. Определение потерь напора
ПК-1.2.2	Продemonстрируйте умение применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к устройству водопроводных сетей населенных пунктов <i>ответив на вопрос: Минимальный свободный напор в сети водопровода поселения или города при максимальном хозяйственно-питьевом водопотреблении на вводе в</i>	1. 100 м вод.ст 2. 1 м.вод.ст. 3. 10 м. вод ст.

Индикатор достижения компетенции	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
	здание над поверхностью земли должен приниматься при одноэтажной застройке не менее?	
	Продemonстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к устройству водопроводных сетей населенных пунктов <i>выбрав из предложенных вариантов от чего зависит норма водопотребления на одного жителя в населенном пункте:</i>	1. От этажности здания; 2. От степени благоустройства зданий; 3. От источника водоснабжения
ПК-1.2.3	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> наиболее эффективную конструктивную схему водопроводных сетей <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос: Для чего предназначены водонапорные башни?</i>	1. для регулирования неравномерности водопотребления, 2. хранения запаса воды на пожаротушение 3. создания требуемого напора в водопроводной сети 4. для хлорирования воды
ПК-1.2.5	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> необходимый перечень расчетов для проектирования водопроводных сетей <i>определив правильную последовательность проектирования наружной сети водоснабжения.</i>	1. Трассирование сети 2. Детализация сети (выбор материала труб, вида стыковых соединений труб, места установки колодцев) 3. Гидравлический расчет сети
ПК-1.3.1	<u>Продemonстрируйте навык выполнения</u> инженерно-технических расчетов, разветвленных и кольцевых водопроводных сетей <i>определив: Разновидности разводящих водопроводных сетей; достоинства и недостатки различных схем?</i>	
ПК-1.3.2	<u>Продemonстрируйте навык формирования</u> конструктивной схемы водоснабжения различного назначения <i>определив схему водопроводной сети для обеспечения наиболее надежного режима эксплуатации.</i>	1. Кольцевая сеть 2. Тупиковая сеть 3. Распределительная сеть
ПК-1.3.3	<u>Продemonстрируйте навык</u> создания расчетной схемы системы водоснабжения <i>представив: Определение потерь на участках водопроводной сети.</i>	
ПК-1.3.4	<u>Продemonстрируйте навык</u> расчета и подбора пропускной способности сооружений системы водоснабжения <i>определив основные положения Гидравлический расчет разветвленных водопроводных сетей?</i>	
ПК-1.3.5	<u>Продemonстрируйте навык</u> конструирования основных узловых соединений водопроводных сетей <i>перечислив виды стыковых соединений водопроводных труб?</i>	1. Раструбное 2. Муфтовое 3. Сварка 4. Склеивание 5. Соединение по лотку
ПК-1.3.7	<u>Продemonстрируйте навык</u> оформления инженерно-технических расчетов увязки кольцевых сетей различными методами <i>выбрав из представленных только авторов этих методов.</i>	1. В.Г. Лобачев 2. Х.Кросс, 3. М.М. Андрияшев, 4. Л.Ф. Мошнин, 5. В.С. Дикаревский
ПК-2.1.1	<u>Продemonстрируйте знание</u> требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации водопроводных сетей <i>установив для чего служат колодцы на сетях водоснабжения.</i>	1. В них устанавливают запорно-регулирующую, водоразборную и предохранительную арматуру. 2. используют для приема воды из неглубоко залегающих водоносных пластов 3. для выполнения раструбного соединения труб
ПК-2.1.2	<u>Продemonстрируйте знание</u> системы условных обозначений в проектировании водопроводных сетей <i>продemonстрировав Использование результатов расчета водопроводных сетей, построение продольного профиля сети?</i>	
ПК-2.1.5	<u>Продemonстрируйте знание</u> правил и порядка подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации водозаборных сооружений <i>выбрав один вариант ответ на вопрос: На какой расход рассчитывают распределительную водопроводную сеть?</i>	1. максимальный секундный расход воды; 2. среднее секундный расход воды; 3. Среднемесячный расход
ПК-2.2.1	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> способы и алгоритм для разработки проектной документации водопроводных сетей и опишите верную последовательность сооружений в общей схеме водоснабжения населенного пункта.	1. Насосная станция I подъема; 2. Водозаборные сооружения; 3. Очистные сооружения; 4. Распределительная сеть; 5. Насосная станция II подъема
ПК-2.2.2	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации водопроводных сетей <i>выбрав какие сооружения включает в себя описание системы водоснабжения населенного пункта?</i>	1. Водозаборные сооружения; 2. Насосные станции; 3. Распределительная сеть 4. Дождевая сеть

Индикатор достижения компетенции	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
ПК-2.2.4	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> методы и алгоритм конструирования водопроводных сетей населенных пунктов <i>перечислив технические решения, описываемые при проектировании наружных сетей в разделе детализовка (устройство) сети?</i>	1. Материал труб, 2. Вид стыковых соединений труб, 3. Места установки колодцев; 4. Расчетный расход на участке
ПК-2.2.5	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации водопроводных сетей <i>определив начальный этап проектирования наружных сетей водоснабжения?</i>	1. Трассирование сети 2. Детализовка сети (выбор материала труб, вида стыковых соединений труб, места установки колодцев); 3. Гидравлический расчет сети
ПК-2.3.1	<u>Продemonстрируйте навык</u> подготовки исходных данных для разработки проектной документации водопроводных сетей указав основные критерии решения проблемы <i>Выбор типа труб для водопроводных сетей?</i>	
ПК-2.3.2	<u>Продemonстрируйте навыки</u> разработки текстовой части проектной документации водопроводных сетей и определите от чего зависит глубина заложения сети водоснабжения.	1. Механической прочности трубы 2. от промерзания грунта 3. от присоединения внутриквартальной сети к уличной 4. от наполнения сети
ПК-2.3.3	<u>Продemonстрируйте навык</u> разработки графической части проектной документации водопроводных сетей представив основные положения раздела <i>Испытания и сдача водопроводов в эксплуатацию.</i>	
ПК-4.1.1	<u>Продemonстрируйте знание</u> нормативно-технических документов, регламентирующие технические решения конструкции водопроводных сетей населенных пунктов <i>определив какая арматура устанавливается на водопроводной сети.</i>	1. запорно-регулирующая арматура 2. водоразборная арматура 3. предохранительная арматура 4. стальная арматура
ПК-4.3.1	<u>Продemonстрируйте навык</u> по оценке соответствия технических решений конструкции водопроводных сетей требованиям нормативно-технических документов указав основные критерии решения проблемы <i>Регулирующая и предохранительная арматура водопроводной сети.</i>	
ПК-4.3.2	<u>Продemonстрируйте навык оценки</u> соответствия системы водоснабжения требованиям норм санитарной и экологической безопасности <i>определив: Зоны санитарной охраны для водозаборов?</i>	

Курсовой проект

В соответствии с учебным планом обучающийся выполняет курсовой проект.

Курсовой проект является элементом самостоятельной работы обучающихся и должен показать способность самостоятельно работать с нормативными документами, обобщать литературные источники и практический опыт в области водопроводных сетей.

Обучающийся должен в процессе выполнения 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 его оформлению и описание процедуры защиты приведены в Учебном пособии по выполнению курсового проекта в электронной информационно-образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru).

При изучении 1 модуля «Водопроводная сеть» обучающийся выполняет курсовой проект по одной из тем:

1. Проект водопроводной сети населённого пункта.
2. Проект водопроводной сети города.
3. Проект водопроводной сети населённого пункта и участковой железнодорожной станции.
4. Проект водопроводной сети крупной железнодорожной станции.
5. Проект водопроводной сети транспортного предприятия.

Примерный план написания курсового проекта:

Введение.

1. Определение расчётных суточных расходов воды.

2. Выбор системы водоснабжения и расчётных режимов работы водопроводной сети.
3. Определение расчётных часовых расходов воды.
4. Построение суточного графика водопотребления и водоподачи.
5. Определение расчётных секундных расходов воды.
6. Трассирование водопроводной сети и выбор места расположения водопроводной башни.
7. Составление расчётной схемы водопроводной сети.
8. Выбор материала и определение диаметров труб участков водопроводной сети.
9. Гидравлический расчёт кольцевой водопроводной сети.
10. Гидравлический расчёт и анализ работы водопроводной сети на ЭВМ.
11. Определение пьезометрических отметок и действительных свободных напоров.
12. Определение основных размеров водонапорной башни.
13. Разработка конструкции узлового колодца.

Заключение.

Библиографический список.

Приложения (при необходимости).

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

Якубчик П.П. Проектирование водопроводных сетей: учеб.пособие /П.П. Якубчик, Ю.А. Смирнов, М.Ю. Юдин.- СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2015. -61с.

Вопросы к промежуточной аттестации - защите курсового проекта Модуль 1 «Водопроводная сеть»

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

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1.	Основные категории водопотребителей.	ПК-1.1.1
2.	Классификация систем водоснабжения.	ПК-1.1.2
3.	Общая схема водоснабжения.	ПК-1.1.4
4.	Нормы водопотребления и режимы расходования воды.	ПК-1.1.5
5.	Определение суточных и годовых расходов воды. Величины требуемых напоров в водопроводных сетях.	ПК-1.2.1
6.	Устройство водопроводных сетей.	ПК-1.2.2
7.	Режимы работы отдельных водопроводных сооружений на сети.	ПК-1.2.3
8.	Порядок расчета водопроводных сетей.	ПК-1.2.5
9.	Определение емкости и размеров баков водонапорной башни и резервуаров чистой воды.	ПК-1.3.1
10.	Основные правила трассирования водопроводных сетей.	ПК-1.3.2
11.	Составление расчетных схем и задачи гидравлического расчета водопроводных сетей..	ПК-1.3.3
12.	Порядок назначения начального потокораспределения в водопроводных сетях..	ПК-1.3.4
13.	Конструкция водопроводной сети. Устройство водопроводного колодца на сети.	ПК-1.3.5
14.	Гидравлический расчет кольцевых сетей.	ПК-1.3.7
15.	СП для проектирования водопроводных сетей	ПК-2.1.1
16.	Обозначение водопроводной арматуры и пожарных гидрантов на сети.	ПК-2.1.2
17.	Определение числа жителей в населенном пункте и нормы расхода воды на одного жителя.	ПК-2.1.5
18.	Схема распределительной и магистральной сети на плане населенного	ПК-2.2.1

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
	пункта.	
19.	Исходные данные для проектирования водопроводных сетей населенного пункта.	ПК-2.2.2
20.	Алгоритм конструирования водопроводных сетей.	ПК-2.2.4
21.	Правила оформления пояснительной записки проекта водопроводная сеть.	ПК-2.2.5 ПК-2.3.2
22.	Выбор материала труб для устройства водопроводной сети.	ПК-2.3.1
23.	Разработка чертежа плана населенного пункта и водопроводной сети.	ПК-2.3.3
24.	Основные требования к проектированию водопроводных сетей. Свод правил..	ПК-4.1.1
25.	Соответствие технологических решений по проектированию водопроводных сетей требованиям Свода правил.	ПК-4.3.1
26.	Зоны санитарной охраны источника водоснабжения и водопроводных сетей.	ПК-4.3.2

Перечень вопросов для промежуточной аттестации - экзамену
Модуль 1 «Водопроводная сеть»

Индикаторы достижения компетенций	№ п/ п	Вопросы
ПК-1.1.1	1.	Понятие о водоснабжении; санитарное, экономическое и технологическое значение водоснабжения.
	2.	Основные категории водопотребителей.
ПК-1.1.2	3.	Классификация систем водоснабжения.
	4.	Общая схема водоснабжения; назначение отдельных элементов и сооружений
	5.	Схемы водоснабжения различного назначения.
ПК-1.1.4	6.	Особенности железнодорожного водоснабжения; схемы железнодорожного водоснабжения.
ПК-1.1.5	7.	Общие понятия о водопотреблении и режимах расходования воды.
	8.	Нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды.
ПК-1.1.7	9.	Определение расчетных суточных расходов воды основных категорий водопотребителей.
	10.	Режимы и графики водопотребления. Расчетные часовые расходы воды.
ПК-1.2.1	11.	Режим работы отдельных водопроводных сооружений и их взаимная связь; связь отдельных элементов в отношении расходов.
	12.	Связь отдельных элементов системы водоснабжения в отношении напоров; определение высоты водонапорной башни.
ПК-1.2.2	13.	Особенности работы системы водоснабжения с контррезервуаром.
	14.	Определение емкости баков водонапорной башни и резервуаров чистой воды.
ПК-1.2.3	15.	Водонапорные башни, их назначение и конструкции, схемы обвязки баков ВБ трубопроводами.
	16.	Резервуары, их типы и назначение, оборудование резервуаров трубопроводами.
ПК-1.2.5	17.	Назначение водопроводной сети и основные требования к ней.
	18.	Основные правила трассирования водопроводной сети.

Индикаторы достижения компетенций	№ п/п	Вопросы
ПК-1.3.1	19.	Разновидности разводящих водопроводных сетей; достоинства и недостатки различных схем.
	20.	Составление расчетных схем и задача гидравлического расчета водопроводной сети.
ПК-1.3.2	21.	Порядок назначения начального потокораспределения в водопроводных сетях.
	22.	Определение диаметра труб водопроводной сети.
ПК-1.3.3	23.	Определение потерь на участках водопроводной сети.
ПК-1.3.4	24.	Гидравлический расчет разветвленных водопроводных сетей.
ПК-1.3.5	25.	Основы теории увязки кольцевых водопроводных сетей.
	26.	Гидравлическая увязка водопроводных кольцевых сетей.
ПК-1.3.7	27.	Метод увязки кольцевых сетей, предложенный В.Г. Лобачевым и Х. Кроссом
	28.	Увязка кольцевых сетей по методу инженера М.М. Андрияшева.
ПК-2.1.1	29.	Расчет водопроводных сетей на ЭВМ.
ПК-2.1.2	30.	Использование результатов расчета водопроводных сетей, построение продольного профиля сети
ПК-2.1.5	31.	Основы технико-экономических методов расчета водопроводных сетей с заданным потокораспределением.
ПК-2.2.1	32.	Расчет системы с контррезервуаром.
ПК-2.2.2	33.	Основные типы зонных систем водоснабжения.
	34.	Технико-экономический эффект зонирования. Особенности проектирования зонных систем водоснабжения.
ПК-2.2.4	35.	Основные требования к материалам и конструкции водопроводной сети.
	36.	Чугунные трубы и способы их соединения. Фасонные части.
	37.	Асбестоцементные трубы и способы их соединения.
ПК-2.2.5	38.	Пластмассовые трубы и способы их соединения.
	39.	Железобетонные трубы и способы их соединения.
	40.	Стальные трубы.
ПК-2.3.1	41.	Выбор типа труб для водопроводных сетей.
ПК-2.3.2	42.	Укладка водопроводных труб. Глубина заложения труб.
	43.	Прокладка водопроводных линий под железными и автомобильными дорогами, через реки и овраги.
ПК-2.3.3	44.	Испытания и сдача водопроводов в эксплуатацию.
ПК-4.1.1	45.	Запорная арматура водопроводной сети.
	46.	Водоразборная арматура
ПК-4.3.1	47.	Регулирующая и предохранительная арматура водопроводной сети.
	48.	Колодцы, компенсаторы и упоры на сети.
ПК-4.3.2	49.	Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводных сетей.

**Материалы для текущего контроля 2 модуля дисциплины
для очной формы обучения 5 семестр и очно-заочной формы обучения 4 курс**

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

Пример тестового задания

Индикатор достижения компетенции	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
ПК-1.1.1	Продemonстрируйте знание профессиональную строительную терминологию для водозаборных сооружений <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком типе поверхностного водозабора обязательно присутствуют самотечные трубопроводы?</i>	1. Русловой 2. Береговой 3. Шахтный
ПК-1.1.2	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию водозаборных сооружений <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Рекомендуемая скорость движения воды в самотечной линии руслового водозабора при диаметре до 500 мм?</i>	1. Больше 2 м/с 2. 0,7-1,5 м/с 3. Меньше 0,7 м/с
ПК-1.1.4	Продemonстрируйте знание методики расчета рабочей конструкции скважины <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос: От чего зависит выход обсадных труб а при их принудительной посадке?</i> Продemonстрируйте знание методики выбора места расположения поверхностного водозабора <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос.</i>	1. Диаметра обсадных труб 2. Сухие или Водоносные породы 3. Материала обсадных труб 1). у вогнутого берега; 2). прямых берегах; 3). на плесе; 4). мель;
ПК-1.1.5	Продemonстрируйте знание правил оформления расчетов водозаборных сооружений представив <i>Расчет потерь напора в сборном водоводе.</i>	
ПК-1.1.7	Продemonстрируйте знание современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования самотечных линий руслового водозабора <i>выбрав от каких параметров зависит положение самотечной линии руслового водозабора?</i>	1.учитывается положение оголовка 2 глубина промерзания от ГНВ 3 заглубление под уровень воды в приемной камере берегового колодца 4 отметка оси насоса НС-1
ПК-1.2.1	Продemonстрируйте умение определять методику расчета системы водоснабжения и ее элементов в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета описав <i>Определение эксплуатационных запасов воды?</i>	
ПК-1.2.2	Продemonстрируйте умение применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения <i>ответив на вопрос: Способы бурения скважины?</i> Продemonстрируйте умение применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию скважины <i>Вставив пропущенное слово: Целесообразно назначить максимальное значение диаметра начальной колонны труб, называемой....</i>	1). оголовок; 2). кондуктор; 3). проводник;
ПК-1.2.3	Продemonстрируйте умение выбирать наиболее эффективную конструктивную схему защитных устройств водозаборных сооружений из поверхностных источников <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Скорость входа воды в сетку, устанавливаемую в береговом колодце при возможности захода рыбы в сеточную камеру?</i>	1. 0,2-0,4 м/с, 2. Меньше 0,1 м/с, 3. Более 2 м/с
ПК-1.2.5	Продemonстрируйте умение определять необходимый перечень расчетов водозабора подземных вод <i>определив от чего зависит количество резервных скважин?</i>	1. категории системы водоснабжения 2. Количество рабочих скважин 3. Степени загрязненности природной воды
ПК-1.3.1	Продemonстрируйте навык выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения <i>определив: Дебит одиночной скважины совершенного типа в напорных водах?</i>	
ПК-1.3.2	Продemonстрируйте навык формирования конструктивной схемы системы водоснабжения <i>определив Типы сооружений для забора воды из подземных источников.</i>	
ПК-1.3.3	Продemonстрируйте навык создания расчетной схемы системы водоснабжения <i>представив: Создание расчетной схемы сборных водоводов из подземных источников.</i>	
ПК-1.3.4	Продemonстрируйте навык расчета и подбора пропускной способности сооружений системы водоснабжения <i>определив Пропускная способность фильтра?</i>	
ПК-1.3.5	Продemonстрируйте навык конструирования основных узловых соединений системы водоснабжения <i>ответив на вопрос: Типы фильтров, их область применения?</i>	
ПК-1.3.7	Продemonстрируйте навык оформления инженерно-технических расчетов водозаборных сооружений <i>ответив на вопрос: Сороудерживающие решетки – конструкция, расчетные параметры.</i>	
ПК-2.1.1	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации водозаборных сооружений <i>определив лишние блоки сооружений в береговом поверхностном водозаборе.</i>	1.оголовок, 2.самотечные линии, 3. береговой колодец
ПК-2.1.2	Продemonстрируйте знание системы условных обозначений в проектировании эксплуатационной конструкции скважины <i>указав от каких параметров зависит Диаметр эксплуатационной колонны скважины?</i>	1. От типа насоса 2. От места установки насоса 3. От выхода колонны труб
ПК-2.1.5	Продemonстрируйте знание правил и порядка подготовки исходных данных	4. Эксплуатационные запасы;

Индикатор достижения компетенции	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
	для разработки комплекта рабочей документации водозаборных сооружений выбрав один вариант ответ на вопрос: Какие запасы воды необходимо знать для выбора источника водоснабжения подземных вод?	5. Статические запасы; 6. Среднемесячный расход
ПК-2.2.1	Продemonстрируйте умение выбирать способы и алгоритм для разработки проектной документации водозаборных сооружений определив критерии применения компоновки подземных водозаборов: <i>Наземный и заглубленный павильоны водозаборных сооружений</i>	
ПК-2.2.2	Продemonстрируйте умение определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации водозаборных сооружений указав <i>необходимые параметры для определения Геоморфологическая и гидрологическая характеристика подземных вод.</i>	
ПК-2.2.4	Продemonстрируйте умение выбирать методы и алгоритм конструирования фильтра в скважине.	
ПК-2.2.5	Продemonстрируйте умение выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации водозаборных сооружений <i>определив Для чего рассчитываются потери напора в самотечной линии руслового водозабора?</i>	1. Для определения уровня воды в приемной камере берегового колодца 2. Для определения уровня воды в оголовке 3. Для определения уровня воды в поверхностном водозаборе
ПК-2.3.1	Продemonстрируйте навык подготовки исходных данных для разработки проектной документации водозаборных сооружений <i>определив на какие режимы работы необходимо рассчитывать самотечные линии руслового водозабора?</i>	1. Нормальный режим-работают все нитки, 2. аварийный – одна из ниток не работает, но оставшиеся трубопроводы пропускают полный расход 3. форсированный
ПК-2.3.2	Продemonстрируйте навык разработки текстовой части проектной документации для водозаборных сооружений представив <i>Правила оформления пояснительной записки проекта водозаборных сооружений.</i>	
ПК-2.3.3	Продemonстрируйте навык разработки графической части проектной документации для водозаборных сооружений представив <i>Эксплуатационная конструкция скважины.</i>	
ПК-4.1.1	Продemonстрируйте знание нормативно-технических документов, регламентирующие технические решения конструкции скважины определив при каком способе бурения <i>предполагается свободная посадка обсадных труб.</i>	1. роторный способ 2. Ударное бурение 3. шнековый способ
ПК-4.3.1	Продemonстрируйте навык по оценке соответствия технических решений расположения насоса в скважине требованиям нормативно-технических документов <i>определив Соответствие установки водоподъемного оборудования динамическому уровню воды в скважине.</i>	
ПК-4.3.2	Продemonстрируйте навык оценки соответствия системы водоснабжения требованиям норм санитарной и экологической безопасности определив: <i>Зоны санитарной охраны для водозаборов?</i>	

Курсовой проект

В соответствии с учебным планом обучающийся выполняет Курсовой проект.

Курсовой проект является элементом самостоятельной работы обучающихся и должен показать способность самостоятельно работать с нормативными документами, обобщать литературные источники и практический опыт в области водозаборных сооружений.

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 водозаборных сооружений. 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 **2 модуля «Водозаборные сооружения» дисциплины** обучающийся выполняет курсовой проект по одной из тем:

1. Забор воды из подземного источника.
2. Проектирование и расчет водозаборных скважин.
3. Водозаборные сооружения из поверхностных источников.
4. Проектирование и расчет водозаборных сооружений берегового типа.
5. Проектирование и расчет водозаборных сооружений руслового типа.

Примерный план написания курсового проекта:

1-й вариант:

1. Выбор источника водоснабжения
 2. Типы, схемы и конструкции водозаборных сооружений
 3. Гидрогеологические расчеты
 4. Водоподъемное оборудование
 5. Эксплуатационная конструкция скважины
 6. Зона санитарной охраны водозабора
- Библиографический список.

2-й вариант:

1. Обоснование выбора типа водозаборных сооружений
 2. Выбор и расчет водоприемных устройств
 3. Самотечные и сифонные линии
 4. Береговой колодец
 5. Насосная станция
 6. Удаление осадка и промывка самотечных линий
 7. Зоны санитарной охраны водозаборных сооружений
- Библиографический список.

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

Смирнов Ю.А., Капинос О.Г., Иванова О.Е. Водозаборные сооружения из поверхностных источников: Методические указания для курсового и дипломного проектирования для студентов специальности «Водоснабжение и водоотведение». – СПб.: ПГУПС, 2005. – 26 с.

Смирнов Ю.А., Капинос О.Г. Водоснабжение. Водозабор подземных напорных вод: Учебное пособие.– СПб.: ПГУПС, 2009. – 54 с.

Вопросы к промежуточной аттестации - защите курсового проекта Модуль 2

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

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1.	Схема залегания напорных, безнапорных и инфильтрационных вод.	ПК-1.1.1
2.	Классификация водозаборных сооружений из подземных источников.	ПК-1.1.2
3.	Рабочая конструкция скважины.	ПК-1.1.4
4.	Расчет потерь напора в сборном водоводе.	ПК-1.1.5
5.	Определение эксплуатационных запасов воды.	ПК-1.2.1
6.	Назначение диаметров и выходов колон труб в зависимости от способа бурения скважины.	
7.	Основные элементы буровой скважины.	ПК-1.2.2
8.	Способы бурения скважины.	
9.	Типы скважин.	
10.	Схемы водозаборных узлов для приема подземных вод.	ПК-1.2.3
11.	Последовательность расчета подземного водозабора.	ПК-1.2.5
12.	Дебит одиночной скважины совершенного типа в напорных водах.	ПК-1.3.1
13.	Типы сооружений для забора воды из подземных источников.	ПК-1.3.2
14.	Состав сооружений общей схемы водозаборного узла.	
15.	Создание расчетной схемы сборных водоводов из подземных источников.	ПК-1.3.3

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
16.	Пропускная способность фильтра.	ПК-1.3.4
17.	Типы насосов для водозаборных скважин.	
18.	Типы фильтров, их область применения.	ПК-1.3.5
19.	Понижение уровня подземных вод в процессе эксплуатации водозабора.	ПК-1.3.7
20.	Эксплуатационная конструкция скважины.	ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-2.3.3
21.	Правила оформления ситуационного плана подземных источников.	ПК-2.1.5
22.	Надземный и заглубленный павильоны водозаборных сооружений подземных вод.	ПК-2.2.1
23.	Геоморфологическая и гидрологическая характеристика подземных вод.	ПК-2.2.2
24.	Установка фильтра в скважине.	ПК-2.2.4
25.	Правила оформления пояснительной записки проекта водозаборных сооружений.	ПК-2.2.5, 2.3.2
26.	Выбор источника водоснабжения.	ПК-2.3.1
27.	Установка водоподъемного оборудования в скважине.	ПК-2.3.3
28.	Соответствие установки водоподъемного оборудования динамическому уровню воды в скважине.	ПК-4.1.1, 4.3.1
29.	Схемы расположения насоса в скважине.	
30.	Зоны санитарной охраны.	ПК-4.3.2

Перечень вопросов для промежуточной аттестации – экзамену Модуль 2

Индикаторы достижения компетенций	№ п/ п	Вопросы
ПК-1.1.1	1.	Схема залегания напорных, безнапорных и инфильтрационных вод.
	2.	Искусственное восполнение подземных вод.
ПК-1.1.2	3.	Классификация водозаборных сооружений из поверхностных источников.
	4.	Классификация водозаборных сооружений из подземных источников.
ПК-1.1.4	5.	Рабочая конструкция скважины.
	6.	Выбор места расположения водозабора на поверхностном источнике.
ПК-1.1.5	7.	Основные геометрические и гидравлические параметры берегового колодца.
	8.	Всасывающая линия – условия укладки, основные расчетные параметры.
	9.	Расчет потерь напора в сборном водоводе.
ПК-1.1.7	10.	Самотечная линия – условия укладки, основные расчетные параметры.
	11.	Сифонная линия – условия укладки, основные расчетные параметры.
ПК-1.2.1	12.	Определение эксплуатационных запасов воды.
	13.	Назначение диаметров и выходов колон труб в зависимости от способа
	14.	Необходимая глубина воды в источнике для размещения водоприемника.
ПК-1.2.2	15.	Основные элементы буровой скважины.
	16.	Способы бурения скважины.
	17.	Типы скважин.
ПК-1.2.3	18.	Схемы водозаборных узлов для приема подземных вод.
	19.	Шахтные колодцы.
	20.	Горизонтальные водозаборы.
	21.	Лучевые водозаборы.
	22.	Инфильтрационные водозаборы.
	23.	Каптаж источников.
	24.	Рыбозащитные устройства водозаборных сооружений.
	25.	Защита водоприемников от обмерзания и шуги.

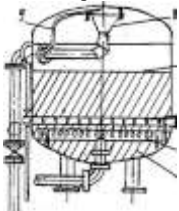
Индикаторы достижения компетенций	№ п/п	Вопросы
ПК-1.2.5	26.	Последовательность расчета подземного водозабора.
ПК-1.3.1	27.	Дебит одиночной скважины совершенного типа в напорных водах.
	28.	Дебит одиночной скважины несовершенного типа в напорных водах.
	29.	Дебит одиночной скважины совершенного типа в безнапорных водах.
	30.	Дебит одиночной скважины несовершенного типа в безнапорных водах.
	31.	Приток воды к скважинам группового водозабора.
	32.	Статическая устойчивость водоприемного оголовка.
ПК-1.3.2	33.	Типы сооружений для забора воды из подземных источников.
	34.	Состав сооружений общей схемы водозаборного узла.
ПК-1.3.3	35.	Создание расчетной схемы сборных водоводов из подземных источников.
ПК-1.3.4	36.	Пропускная способность фильтра.
	37.	Типы насосов для водозаборных скважин.
ПК-1.3.5	38.	Типы фильтров, их область применения.
	39.	Типы оголовков, их область применения.
	40.	Промывка самотечных линий и водоприемных окон
ПК-1.3.7	41.	Понижение уровня подземных вод в процессе эксплуатации водозабора.
	42.	Сорудерживающие решетки – конструкция, расчетные параметры.
	43.	Сорудерживающие сетки - конструкция, расчетные параметры.
ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-2.2.1; ПК-2.3.3	44.	Эксплуатационная конструкция скважины.
ПК-2.1.5	45.	Правила оформления ситуационного плана подземных источников.
ПК-2.2.1	46.	Надземный и заглубленный павильоны водозаборных сооружений
ПК-2.2.2	47.	Геоморфологическая и гидрологическая характеристика подземных вод.
ПК-2.2.4	48.	Продемонстрируйте <u>умение выбирать</u> методы и алгоритм конструирования фильтра в скважине.
ПК-2.2.5 ПК-2.3.2	49.	Правила оформления пояснительной записки проекта водозаборных сооружений.
ПК-2.3.1	50.	Условия забора воды из поверхностных источников водоснабжения.
	51.	Выбор источника водоснабжения.
ПК-4.1.1	52.	Установка водоподъемного оборудования в скважине.
	53.	Бесфильтровые скважины.
ПК-4.3.1	54.	Соответствие установки водоподъемного оборудования динамическому уровню воды в скважине.
	55.	Схемы расположения насоса в скважине.
	56.	Забор воды из поверхностных источников при недостаточной глубине.
	57.	Водоприемные ковши.
	58.	Особенности забора воды из озер.
	59.	Особенности забора воды из водохранилищ.
	60.	Особенности забора воды из горных рек.
	61.	Нестационарные водозаборы.
ПК-4.3.2	62.	Зоны санитарной охраны.

Материалы для текущего контроля 3 модуля дисциплины для очной формы обучения 6 семестр и очно-заочной формы обучения 4 курс

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

Пример тестового задания

Индикатор достижения компетенции	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
ПК-1.1.2	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком документе нормируются численные значения показателей качества очистки воды?</i>	1. Свод правил (СП) 2. Санитарные правила и нормы (СанПиН) 3. Водный кодекс
ПК-1.1.4	Продemonстрируйте знание методики расчета сооружений станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Единицы измерения цветности?</i>	1. градус цветности по платиново-кобальтовой шкале 2. мг/л 3. мм/сек
	Продemonстрируйте знание методики расчета сооружений станции очистки природной воды <i>выбрав какие по конструкции и характеру движения воды в сооружениях отстойники могут быть?</i>	1. Горизонтальными 2. Вертикальными 3. Радиальными 4. Двухъярусными
ПК-1.1.5	Продemonстрируйте знание правил оформления расчетов сооружений станции очистки природной воды вставив слово «_____ воды природных источников обусловлена наличием в ней коллоидных и растворенных органических веществ гумусового происхождения (почвенный и растительный гумус), придающих воде желтый или бурый оттенок».	1. Мутность 2. Цветность 3. Сухой остаток
ПК-1.1.7	Продemonстрируйте знание современных подходов и методики оптимизации процесса проектирования станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Сооружения для хранения аварийных и противопожарных объемов воды?</i>	1. Резервуары чистой воды; 2. Водозаборные сооружения; 3. Очистные сооружения
ПК-1.2.1	Продemonстрируйте умение определять методику расчета сооружений станции очистки природной воды в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета <i>ответив на вопрос: Для чего применяется процесс коагулирования природной воды?</i>	1. Обеззараживания 2. Интенсификации процессов отстаивания 3. Нейтрализации
ПК-1.2.2	Продemonстрируйте умение применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к устройству станции очистки природной воды <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос: По каким признакам классифицируют Зернистые фильтры?</i>	1. в зависимости от размера зёрен фильтрующего слоя 2. по скорости фильтрования 3. по давлению 4. по направлению фильтрующего потока 5. по количеству фильтрующих слоёв
ПК-1.2.3	Продemonстрируйте умение выбирать наиболее эффективную конструктивную схему распределительных систем станции очистки природной воды <i>выбрав методы обеззараживания воды, обеспечивающие уничтожение вирусов?</i>	1. Хлорирование; 2. Ультрафиолетовое облучение 3. озонирование
ПК-1.2.5	Продemonстрируйте умение определять необходимый перечень расчетов для проектирования станции очистки природной воды <i>определив правильную последовательность расчета фильтров.</i>	1. Определение площади 2. количество фильтров 3. Проверка скоростей фильтрации 4. размера одного фильтра
ПК-1.3.1	Продemonстрируйте навык выполнения инженерно-технических расчетов сооружений станции очистки природной воды <i>определив скорость фильтрования, зная, что часовое количество фильтруемой воды составляет 100 м³ /ч, а площадь фильтрования равна 10 м²?</i>	1.10 м/час 2.1000 м/час 3.1 м/час
ПК-1.3.2	Продemonстрируйте навык формирования конструктивной схемы распределительных систем станции очистки природной воды <i>определив с какого наиболее низко расположенного сооружения начинается составление высотной схемы?</i>	1. Резервуар чистой воды 2. Реагентное хозяйство 3. Основное сооружение
ПК-1.3.3	Продemonстрируйте навык создания расчетной схемы распределительных систем станции очистки природной воды <i>вставив пропущенное слово: «_____ представляет собой графическое изображение в профиле всех сооружений станции очистки с взаимной увязкой высоты их расположения на местности».</i>	1. Высотная схема 2. Технологическая схема 3. Генплан очистных сооружений
ПК-1.3.4	Продemonстрируйте навык расчета и подбора пропускной способности распределительных систем станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Рекомендуемая скорость в трубах и каналах, подводящих промывную воду к фильтрам?</i>	1.0,05-0,1 м/с 2.3-5 м/с 3. 1,5-2 м/с
ПК-1.3.5	Продemonстрируйте навык конструирования основных узловых соединений распределительных систем станции очистки природной воды <i>выбрав таблицы для подбора диаметров трубопроводов подводящих и отводящих воду от фильтра?</i>	1. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб 2. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского 3. Таблица для гидравлического расчёта систем отопления трубопроводов водяного отопления

Индикатор достижения компетенции	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
ПК-1.3.7	Продemonстрируйте навык оформления инженерно-технических расчетов станции очистки природной воды <i>выбрав какая зона санитарной защиты имеет наибольшую площадь.</i>	1. От химических загрязнений 2. От биологических загрязнений 3. Зона полного запрета
ПК-2.1.1	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации станции очистки природной воды <i>установив для чего служат расходные баки на станции.</i>	1. Для хранения. 2. Для разбавления до концентрации 4 – 10% 3. для дозирования
ПК-2.1.2	Продemonстрируйте знание системы условных обозначений в проектировании станции очистки природной воды вставив пропущенное слово <i>Распределение воздуха в растворных и расходных баках осуществляется трубами?</i>	1. Дренажными 2. Дырчатыми 3. пористыми
ПК-2.1.5	Продemonстрируйте знание правил и порядка подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации и станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: На какой расход рассчитывают фильтры на станции очистки природной воды?</i>	1. максимальный секундный расход воды; 2. средне секундный расход воды; 3. суточная полезная производительность станции
ПК-2.2.1	Продemonстрируйте умение выбирать способы и алгоритм для разработки и оформления чертежей станции очистки природной воды определив тип фильтра: 	1. Напорный 2. Открытый 3. биофильтр
ПК-2.2.2	Продemonстрируйте умение определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Ингредиенты антропогенного происхождения при определении подклассов поверхностных вод?</i>	1. мутность; 2. цветность; 3. азот аммонийный.
	Продemonстрируйте умение определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Какие воды имеют меньшую мутность?</i>	1. Поверхностные 2. Подземные 3. сточные
ПК-2.2.4	Продemonстрируйте умение выбирать методы и алгоритм конструирования устройств и распределительных систем станции очистки природной воды вставив пропущенное слово <i>«В коагуляционных установках с осветлителем растворы реагентов вводятся в обрабатываемую воду с помощью _____, предназначенных для подачи заданного количества реагентов»</i>	1. дозаторов, 2. расходомеров, 3. фильтров
ПК-2.2.5	Продemonстрируйте умение выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации станции очистки природной воды <i>определив правильную последовательность устройств дозирования при мокром хранении коагулянта?</i>	1 – растворный бак; 2 – насос для перекачки раствора реагента; 3 – расходный бак; 4 – бак – хранилище;
ПК-2.3.1	Продemonстрируйте навыки подготовки исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природной воды указав при каком суточном расходе обрабатываемой воды применяется схема мокрого хранения коагулянта?	1. Менее 50 тыс. м ³ /сут 2. Более 50 тыс. м ³ /сут 3. Любом расходе
ПК-2.3.2	Продemonстрируйте навыки разработки текстовой части проектной документации станции очистки природной представив основные положения раздела <i>Способы дозирования реагентов. Дозаторы растворов и суспензий, область их применения.</i>	
ПК-2.3.3	Продemonстрируйте навыки разработки графической части проектной документации станции очистки природной представив основные положения раздела <i>Способы дозирования реагентов. Дозаторы растворов и суспензий, область их применения.</i>	
ПК-4.1.1	Продemonстрируйте знание нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком документе нормируется численное значение резервных агрегатов на станции очистки природной воды.</i>	1. Свод правил (СП) 2. Санитарные правила и нормы (СанПиН) 3. Водный кодекс
ПК-4.3.1	Продemonстрируйте навыки по оценке соответствия технологических решений станции очистки природной воды требованиям нормативно-технических документов <i>определив Мероприятия по интенсификации процесса коагуляции.</i>	
ПК-4.3.2	Продemonстрируйте навыки оценки соответствия качества очистки природной воды нормам санитарной и экологической безопасности определив: <i>Микробиологические и паразитарные показатели качества воды?</i>	

Индикатор достижения компетенции	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
ПК-5.2.5	Продемонстрируйте умение осуществлять контроль водоподготовки природной воды указав основные Показатели и нормы качества питьевой воды.	

Курсовой проект

В соответствии с учебным планом обучающийся выполняет Курсовой проект.

Курсовой проект является элементом самостоятельной работы обучающихся и должен показать способность самостоятельно работать с нормативными документами, обобщать литературные источники и практический опыт в области очистки природной воды.

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 станции очистки природной воды. 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 **3 модуля «Очистка воды» дисциплины** обучающийся выполняет курсовой проект по одной из тем:

1. Водопроводные очистные сооружения с отстойниками и фильтрами.
2. Водопроводные очистные сооружения с осветлителями со взвешенным осадком.
3. Водопроводные очистные сооружения с контактными осветлителями.
4. Водопроводные очистные сооружения с фильтрами, загруженными сорбентом длительного пользования.
5. Водопроводные очистные сооружения с узлом обеззараживания на основе использования активированной воды (анолита).

Примерный план написания курсового проекта:

Исходные данные

1. Обоснование выбранной схемы
2. Технологические расчеты
3. Проектирование основных сооружений
4. Проектирование узла обеззараживания
5. Проектирование РЧВ, трубопроводов и высотной схемы станции

Библиографический список

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

1. Бегунов П.П., Твардовская Н.В. Проектирование станции очистки природных вод. Ч 1.: Методические указания – СПб: ПГУПС, 2012. – 51с.
2. Бегунов П.П., Твардовская Н.В., Русанова Е.В. Проектирование станции очистки природных вод. Ч 2.: Методические указания – СПб: ПГУПС, 2014. – 56с.

Вопросы к промежуточной аттестации - защите курсового проекта

Модуль 3 для очной формы обучения 5 семестр и очно-заочной формы обучения 4 курс

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

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1.	Показатели и нормы качества питьевой воды.	ПК-4.3.2, ПК-5.2.5
2.	Гигиенические требования и нормативы качества	

	питьевой воды.	
3.	Микробиологические и паразитарные показатели качества воды	
4.	Основные технологические схемы осветления и обезжелезивания воды, область их применения.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2
5.	Коагулирование воды. Применяемые коагулянты и их дозы.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
6.	Сухое, мокрое и сухо-мокрое хранение коагулянта на водопроводных станциях, устройство для приготовления раствора коагулянта, их расчет, область применения.	ПК-1.2.5, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.1.5, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3
7.	Смесители, их расчет.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
8.	Горизонтальные отстойники. Расчетная схема. Определение длины горизонтального отстойника.	
9.	Горизонтальные отстойники с камерой хлопьеобразования.	
10.	Вертикальные отстойники и их расчет.	
11.	Осветлители со взвешенным осадком, их расчет.	
12.	Радикальные отстойники, область их применения и расчет.	
13.	Фильтрующие материалы, их характеристики и область применения.	
14.	Скорый открытые безнапорные фильтры и их расчет.	
15.	Многослойные фильтры и их расчет.	
16.	Типы и расчет распределительных систем скорых фильтров.	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4
17.	Способы промывки скорых фильтров и подача промывочной воды	
18.	Классификация фильтров. Скорые напорные фильтры, их расчет и область применения.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
19.	Способы обеззараживания воды.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2
20.	Предварительное и вторичное хлорирование воды. Применение гипохлоритов.	
21.	Обеззараживание воды озонированием, бактерицидным облучением.	

Перечень вопросов для промежуточной аттестации – экзамену Модуль 3

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1.	Показатели и нормы качества питьевой воды.	ПК-4.3.2, ПК-5.2.5
2.	Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды.	
3.	Микробиологические и паразитарные показатели качества воды	
4.	Основные технологические схемы осветления и обезжелезивания воды, область их применения.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2
5.	Коагулирование воды. Применяемые коагулянты и их дозы.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1
6.	Коагуляция загрязнений в свободном объеме воды, сущность явления	
7.	Мероприятия по интенсификации процесса коагуляции.	ПК-5.2.5, ПК-4.3.1
8.	Сухое, мокрое и сухо-мокрое хранение коагулянта на водопроводных станциях, устройство для приготовления раствора коагулянта, их расчет, область	ПК-1.2.5, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.1.5, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.4, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-

	применения.	2.3.3
9.	Устройства известкового хозяйства при сухом и мокром хранении извести на водопроводной станции.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
10.	Способы дозирования реагентов. Дозаторы растворов и суспензий, область их применения.	
11.	Смесители, их расчет.	
12.	Горизонтальные отстойники. Расчетная схема. Определение длины горизонтального отстойника.	
13.	Горизонтальные отстойники с камерой хлопьеобразования.	
14.	Вертикальные отстойники и их расчет.	
15.	Осветлители со взвешенным осадком, их расчет.	
16.	Радикальные отстойники, область их применения и расчет.	
17.	Осветлитель – рециркулятор. Назначение, конструктивные особенности, принцип действия.	
18.	Фильтрующие материалы, их характеристики и область применения.	
19.	Скорый открытые безнапорные фильтры и их расчет.	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4
20.	Многослойные фильтры и их расчет.	
21.	Типы и расчет распределительных систем скорых фильтров.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
22.	Способы промывки скорых фильтров и подача промывочной воды	
23.	Классификация фильтров. Скорые напорные фильтры, их расчет и область применения.	
24.	Контактные осветлители – КО-1, область их применения и их расчет.	
25.	Контактные осветлители – КО-3, область их применения и их расчет	
26.	Типы и расчет распределительных систем контактных осветлителей	ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-1.3.2, ПК-1.3.3, ПК-1.3.4, ПК-1.3.5, ПК-2.2.4
27.	Дельта-фильтры с управляемой структуризацией зернистой загрузки, преимущества дельта-фильтрования.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
28.	Способы обеззараживания воды.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2
29.	Предварительное и вторичное хлорирование воды. Применение гипохлоритов.	
30.	Обеззараживание воды озонированием, бактерицидным облучением.	
31.	Обеззараживание воды электрохимически активированными растворами (ЭХАР) и расчет узла обеззараживания.	ПК-1.1.2, ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.1.7, ПК-1.2.1, ПК-1.3.1, ПК-1.3.7
32.	Дезодорация воды. Выбор способа удаления из воды запахов и привкусов	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2

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 заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1

Т а б л и ц а 3.1

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Тестовое задание №1 состоит из 7 вопросов	Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Получен правильный ответ на вопрос	5
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		35
2	Тестовое задание №2 состоит из 7 вопросов	Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Получен правильный ответ на вопрос	5
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		35
	Итого максимальное количество баллов			70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта приведены в таблице 3.2.

Т а б л и ц а 3.2

№ 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

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Тестовые задания №1-№2	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.3 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.

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсового проекта

Т а б л и ц а 4.2

Для очной формы обучения (4,5,6 семестр) и очно-заочной формы обучения (3,4,4 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Курсовой проект	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.4. 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.

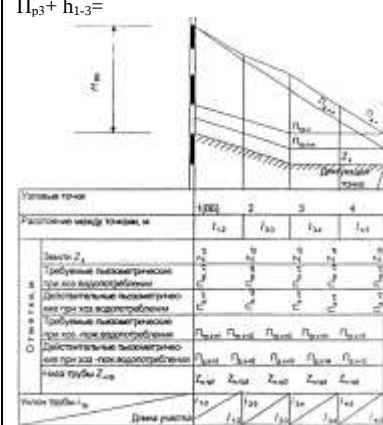
Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

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	<u>Продemonстрируйте знание</u> профессиональную строительную терминологию и информационного моделирования водопроводных сетей населенных пунктов перечислив <i>Основные категории водопотребителей?</i>		<i>хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные</i>
ПК-1.1.2 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте знание</u> требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию водопроводных сетей населенных пунктов <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком документе нормируется численное значение нормы водопотребления на одного жителя?</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 системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте знание</u> методики расчета разветвленных и кольцевых водопроводных сетей <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Минимальный диаметр распределительных линий хозяйственно-противопожарного водопровода?</i>	1. 100 мм 2. 250 мм 3. 1 м	1. 100 мм
	<u>Продemonстрируйте знание</u> методики расчета разветвленных и кольцевых водопроводных сетей <i>выбрав какие данные нормируются при гидравлическом расчете наружных напорных сетей водоснабжения?</i>	1. Диапазон скорости; 2. Минимальный диаметр; 3. Наполнение трубы, зависящее от диаметра трубы	1. Диапазон скорости; 2. Минимальный диаметр;
ПК-1.1.5 Знает правила оформления расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте знание</u> правил оформления расчетов наружных водопроводных сетей <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. скорость движения воды; 2. диаметр трубопровода; 3. гидравлический уклон;
ПК-1.1.7 Знает современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте знание</u> современных подходов и методики оптимизации процесса проектирования наружных водопроводных сетей <i>выбрав от каких параметров зависит категория надежности системы водоснабжения?</i>	1. от числа жителей 2. От этажности здания; 3. От степени благоустройства зданий; 4. От источника водоснабжения	1. от числа жителей

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 системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> методику расчета системы водоснабжения и ее элементов в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета описав <i>правильную последовательность гидравлического расчета водопроводной сети</i>	4. Подбор по таблицам для гидравлического расчета диаметра, скорости и гидравлического уклона 5. Определение расчетного расхода на каждом участке 6. Определение потерь напора	2-1-3
ПК-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к устройству водопроводных сетей населенных пунктов <i>ответив на вопрос: Минимальный свободный напор в сети водопровода поселения или города при максимальном хозяйственно-питьевом водопотреблении на вводе в здание над поверхностью земли должен приниматься при одноэтажной застройке не менее?</i>	4. 100 м вод.ст 5. 1 м.вод.ст. 6. 10 м. вод ст.	10 м. вод ст.
	Продemonстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к устройству водопроводных сетей населенных пунктов <i>выбрав из предложенных вариантов от чего зависит норма водопотребления на одного жителя в населенном пункте:</i>	3. От этажности здания; 4. От степени благоустройства зданий; 3.От источника водоснабжения	2. От степени благоустройства зданий
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> наиболее эффективную конструктивную схему водопроводных сетей <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос: Для чего предназначены водонапорные башии?</i>	5. для регулирования неравномерности водопотребления, 6. хранения запаса воды на пожаротушение 7. создания требуемого напора в водопроводной сети 8. для хлорирования воды	4. для регулирования неравномерности водопотребления, 5. хранения запаса воды на пожаротушение 6. создания требуемого напора в водопроводной сети
ПК-1.2.5 Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> необходимый перечень расчетов для проектирования водопроводных сетей <i>определив правильную последовательность проектирования наружной сети водоснабжения.</i>	4. Трассирование сети 5. Детализовка сети (выбор материала труб, вида стыковых соединений труб, места установки колодцев)	1-3-2

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
		6. Гидравлический расчет сети	
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык выполнения инженерно-технических расчетов, разветвленных и кольцевых водопроводных сетей определив: <i>Разновидности разводящих водопроводных сетей; достоинства и недостатки различных схем?</i>		Кольцевая ВС, которая при аварии на части сети позволит осуществлять подачу воды остальным потребителя
ПК-1.3.2 Имеет навыки формирования конструктивной схемы системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык формирования конструктивной схемы водоснабжения различного назначения <i>определив схему водопроводной сети для обеспечения наиболее надежного режима эксплуатации.</i>	4. Кольцевая сеть 5. Тупиковая сеть 6. Распределительная сеть	1. кольцевая сеть
ПК-1.3.3 Имеет навыки создания расчетной схемы и профилей системы водоснабжения и водоотведения, выполнение расчетов в расчетных программных средствах	Продemonстрируйте навык создания расчетной схемы системы водоснабжения <i>представив: Определение потерь на участках водопроводной сети.</i>		Суммарные потери напора h , м, состоят из потерь по длине h_l и местных потерь h_m : $h = h_l + h_m$. $h_l = i \cdot l$, где i - гидравлический уклон, l - длина участка напорного трубопровода, м. $h_m = \xi \cdot \frac{v^2}{2g}$, ξ - коэффициент местного трения; v - средняя скорость потока, м/с; g - ускорение свободного падения, м/с ² .
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык расчета и подбора пропускной способности сооружений системы водоснабжения определив основные положения <i>Гидравлический расчет разветвленных водопроводных сетей?</i>		Целью гидравлического расчета водопроводной сети является выбор экономических диаметров труб, скорости движения воды, гидравлического уклона и определение потерь напора, величина которых необходима при расчете высоты водонапорной башни и потребного напора насосных станций
ПК-1.3.5 Имеет навыки конструирования основных узловых соединений водопроводных сетей водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык конструирования основных узловых соединений водопроводных сетей <i>перечислив виды стыковых соединений водопроводных труб?</i>	6. Раструбное 7. Муфтовое 8. Сварка 9. Склеивание 10. Соединение по лотку	1. Раструбное 2. Муфтовое 3. Сварка 4. Склеивание
ПК-1.3.7 Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов системы	Продemonстрируйте навык оформления инженерно-технических расчетов увязки кольцевых сетей различными методами <i>выбрав из представленных только авторов этих</i>	6. В.Г. Лобачев 7. Х.Кросс, 8. М.М. Андрияшев,	1. В.Г. Лобачев 2. Х.Кросс, 3. М.М. Андрияшев,

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
водоснабжения и водоотведения	методов.	9. Л.Ф. Мошнин, 10. В.С. Дикаревский	4. Л.Ф. Мошнин,
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	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации водопроводных сетей <i>установив для чего служат колодцы на сетях водоснабжения.</i>	4. В них устанавливают запорно-регулирующую, водоразборную и предохранительную арматуру. 5. используют для приема воды из неглубоко залегающих водоносных пластов 6. для выполнения раструбного соединения труб	1. В них устанавливают запорно-регулирующую, водоразборную и предохранительную арматуру.
ПК-2.1.2 Знает систему условных обозначений в проектировании систем водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание системы условных обозначений в проектировании водопроводных сетей <i>продemonстрировав Использование результатов расчета водопроводных сетей, построение продольного профиля сети?</i>		1. Определяем требуемые пьезометрические отметки в узловых точках отбора воды потребителями: $P_{пр1}=Z_{з1}+h_{св1}=...$ 2. Расчетные (действительные) пьезометрические отметки в узловых точках отбора воды потребителями основной водопроводной магистрали: $P_{р1}=P_{р3}+h_{1-3}=$ 
ПК-2.1.5 Знает правила и порядок подготовки исходных	Продemonстрируйте знание правил и порядка подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей	7. максимальный секундный расход воды;	1. максимальный секундный расход

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
данных для разработки комплекта рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения	документации водозаборных сооружений <i>выбрав один вариант ответ на вопрос: На какой расход рассчитывают распределительную водопроводную сеть?</i>	8. средне секундный расход воды; 9. Среднемесячный расход	воды;;
ПК-2.2.1 Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей системы водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение выбирать</u> способы и алгоритм для разработки проектной документации водопроводных сетей и опишите верную последовательность сооружений в общей схеме водоснабжения населенного пункта.	6. Насосная станция I подъема; 7. Водозаборные сооружения; 8. Очистные сооружения; 9. Распределительная сеть; 10. Насосная станция II подъема	2 – 1 – 3 – 5 – 4
ПК-2.2.2 Умеет определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение определять</u> перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации водопроводных сетей <i>выбрав какие сооружения включает в себя описание системы водоснабжения населенного пункта?</i>	5. Водозаборные сооружения; 6. Насосные станции; 7. Распределительная сеть 8. Дождевая сеть	1. Водозаборные сооружения; 2. Насосные станции; 3. Распределительная сеть
ПК-2.2.4 Умеет выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов системы водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение выбирать</u> методы и алгоритм конструирования водопроводных сетей населенных пунктов <i>перечислив технические решения, описываемые при проектировании наружных сетей в разделе детализовка (устройство) сети?</i>	5. Материал труб, 6. Вид стыковых соединений труб, 7. Места установки колодцев; 8. Расчетный расход на участке	1. Материал труб, 2. Вид стыковых соединений труб, 3. Места установки колодцев
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	Продемонстрируйте <u>умение выбирать</u> способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации водопроводных сетей <i>определив начальный этап проектирования наружных сетей водоснабжения?</i>	4. Трассирование сети 5. Детализовка сети (выбор материала труб, вида стыковых соединений труб, места установки колодцев); 6. Гидравлический расчет сети	1. Трассирование сети
ПК-2.3.1 Имеет навыки подготовки исходных данных для разработки проектной	<u>Продемонстрируйте навык</u> подготовки исходных данных для разработки проектной документации водопроводных сетей указав основные критерии решения проблемы <i>Выбор типа</i>		Водопроводные сети монтируют из асбестоцементных, железобетонных, пластмассовых, стальных и чугунных труб. Для водопроводных сетей применяют,

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 системы водоснабжения и водоотведения	<i>труб для водопроводных сетей?</i>		как правило, неметаллические трубы. Стальные трубы целесообразны при устройстве переходов под железными и автомобильными дорогами, через водные преграды и овраги, в сложных природных условиях – в вечномёрзлых и просадочных грунтах, в сейсмических районах. Строительство сетей из чугунных труб разрешается в пределах населенных пунктов, территорий промышленных и сельскохозяйственных объектов.
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте навык</u> разработки текстовой части проектной документации водопроводных сетей и определите от чего зависит глубина заложения сети водоснабжения.	5. Механической прочности трубы 6. от промерзания грунта 7. от присоединения внутриквартальной сети к уличной 8. от наполнения сети	1. Механической прочности трубы 2. от промерзания грунта
ПК-2.3.3 Имеет навыки разработки графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте навык</u> разработки графической части проектной документации водопроводных сетей представив основные положения раздела <i>Испытания и сдача водопроводов в эксплуатацию.</i>		Производится предварительное испытание на прочность и окончательное испытание на плотность и должны составляться: - акты на скрытые работы (по основанию, опорам и строительным конструкциям на трубопроводах и т.д.); - акты наружного осмотра трубопроводов и элементов (узлов, колодцев и т.д.); - акты испытаний на прочность и плотность трубопроводов; - акты на промывку и дезинфекцию водопроводов; - установление соответствия выполненных работ проекту; - акты входного контроля качества труб и соединительных деталей.
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	<u>Продemonстрируйте знание</u> нормативно-технических документов, регламентирующие технические решения конструкции водопроводных сетей населенных пунктов <i>определив какая арматура устанавливается на водопроводной сети.</i>	5. запорно-регулирующая арматура 6. водоразборная арматура 7. предохранительная арматура 8. стальная арматура	1. запорно-регулирующая арматура 2. водоразборная арматура 3. предохранительная арматура

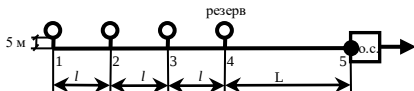
Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
водоотведения			
ПК-4.3.1 Имеет навыки по оценке соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	<u>Продemonстрируйте навык</u> по оценке соответствия технических решений конструкции водопроводных сетей требованиям нормативно-технических документов указав основные критерии решения проблемы <i>Регулирующая и предохранительная арматура водопроводной сети.</i>		На водопроводной сети устанавливают запорно-регулирующую, водоразборную и предохранительную арматуру. Запорно-регулирующая арматура (задвижки, затворы, регуляторы давления) предназначена для отключения участков сети при аварии и ремонте, для регулирования и распределения расходов воды, для регулирования давления. Предохранительная арматура (предохранительные клапаны, обратные клапаны, вентузы, компенсаторы). Предохранительные клапаны исключают повышение давления в сети сверх допустимого.
ПК-4.3.2 Имеет навыки по оценке соответствия системы водоснабжения и/или водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<u>Продemonстрируйте навык оценки</u> соответствия системы водоснабжения требованиям норм санитарной и экологической безопасности определив: <i>Зоны санитарной охраны для водозаборов?</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.

Модуль 2

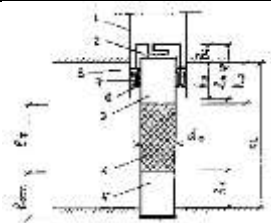
Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ПК-1. Выполнение расчетов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства			
ПК-1.1.1 Знает профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования	<u>Продemonстрируйте знание</u> профессиональную строительную терминологию для водозаборных сооружений <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком типе поверхностного водозабора обязательно присутствуют самотечные трубопроводы?</i>	4. Русловой 5. Береговой 6. Шахтный	1. Русловой

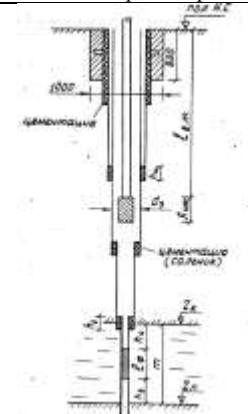
Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ПК-1.1.2 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию водозаборных сооружений <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Рекомендуемая скорость движения воды в самотечной линии руслового водозабора при диаметре до 500 мм?</i>	4. Больше 2 м/с 5. 0,7-1,5 м/с 6. Меньше 0,7 м/с	2. 0,7-1,5 м/с
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание методики расчета рабочей конструкции скважины <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос: От чего зависит выход обсадных труб а при их принудительной посадке?</i>	4. Диаметра обсадных труб 5. Сухие или Водоносные породы 6. Материала обсадных труб	2. Диаметра обсадных труб 3. Сухие или Водоносные породы
	Продemonстрируйте знание методики выбора места расположения поверхностного водозабора <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос.</i>	1). у вогнутого берега; 2). прямых берегах; 3). на плесе; 4). мель;	1). у вогнутого берега; 2). прямых берегах;
ПК-1.1.5 Знает правила оформления расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание правил оформления расчетов водозаборных сооружений представив <i>Расчет потерь напора в сборном водоводе.</i>		Потери напора в сборном водоводе $h_{\text{н.}}$, м, в соответствии с принятой схемой $h_{\text{н.}} = 1,05 \cdot i \cdot l$, где i – гидравлический уклон (потери напора на 1 пог. м. водовода), принимаемый по таблицам; l – длина участков сборного водовода, м.
ПК-1.1.7 Знает современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования самотечных линий руслового водозабора <i>выбрав от каких параметров зависит положение самотечной линии руслового водозабора?</i>	1. учитывается положение оголовка 2 глубина промерзания от ГНВ 3 заглубление под уровень воды в приемной камере берегового колодца 4 отметка оси насоса НС-1	1. учитывается положение оголовка 2 глубина промерзания от ГНВ 3 заглубление под уровень воды в приемной камере берегового колодца
ПК-1.2.1 Умеет определять методику расчета системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и	Продemonстрируйте умение определять методику расчета системы водоснабжения и ее элементов в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета описав <i>Определение эксплуатационных запасов воды?</i>		$Q_{\text{э.}} = Q_{\text{ст.}} + Q_{\text{дин.}} + Q_{\text{доп.}}$ Статические запасы $Q_{\text{ст.}}$, м ³ , характеризуют объем воды в порах и трещинах водоносного пласта Динамические запасы $Q_{\text{дин.}}$, м ³ , естественную производительность водоносных горизонтов в том размере, в котором забор (отток) воды из них

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
видом расчета			компенсируется поступлением в них воды из областей питания
ПК-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения <i>ответив на вопрос: Способы бурения скважины?</i>		Ударно-канатное бурение применимо в рыхлых и скальных породах при глубине скважины до 150 м. Скважина при таком бурении имеет телескопическую форму с уменьшением диаметра по мере заглубления. При роторном способе удаление разрушенной породы осуществляется промывочной жидкостью. Стенки скважины крепятся одной колонной обсадных труб свободной посадкой без изменения диаметра, возникает опасность глинизации водоносной породы, в результате чего снижается производительность скважины.
	Продемонстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию скважины <i>Вставив пропущенное слово: Целесообразно назначить максимальное значение диаметра начальной колонны труб, называемой....</i>	1). оголовок; 2). кондуктор; 3). проводник;	2). кондуктор;
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение выбирать</u> наиболее эффективную конструктивную схему защитных устройств водозаборных сооружений из поверхностных источников <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Скорость входа воды в сетку, устанавливаемую в береговом колодце при возможности захода рыбы в сеточную камеру?</i>	7. 0,2-0,4 м/с, 8. Менее 0,1 м/с, 9. Более 2 м/с	1. 0,2-0,4 м/с,
ПК-1.2.5 Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования системы водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение определять</u> необходимый перечень расчетов водозабора подземных вод <i>определив от чего зависит количество резервных скважин?</i>	4. категории системы водоснабжения 5. Количество рабочих скважин 6. Степени загрязненности природной воды	1. категории системы водоснабжения 2. Количество рабочих скважин
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продемонстрируйте навык выполнения</u> инженерно-технических расчетов системы водоснабжения <i>определив: Дебит одиночной скважины совершенного типа в напорных водах?</i>		Оценка производительности водозабора $Q_{\text{скв.}}$, м³/сут., производится применительно к одной скважине по формуле $Q_{\text{скв.}} = \frac{2 \cdot \pi \cdot K \cdot m \cdot S_{\text{доп.}}}{R_{\text{скв.}}}$

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-1.3.2 Имеет навыки формирования конструктивной схемы системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык формирования конструктивной схемы системы водоснабжения <i>определив Типы сооружений для забора воды из подземных источников.</i>		<i>вертикальные</i> – трубчатые буровые колодцы (скважины) и шахтные колодцы, водоприемная часть которых расположена вертикально в водоносном пласте; <i>горизонтальные</i> – траншейные каменно-щебенчатые и трубчатые, штольни и галереи, водоприемная часть которых расположена горизонтально; <i>комбинированные</i> – горизонтальные галереи с рядом вертикальных скважин или шахтные колодцы с трубчатыми горизонтальными водосборами; <i>каптажи</i> – сооружения по сбору и концентрации вод восходящих и нисходящих родников; <i>лучевые водосборы</i> – разновидность горизонтальных водосборов, состоящих из системы горизонтальных лучей – скважин, радиально присоединенных к сборному шахтному колодцу. Применение зависит от характеристик водоносного пласта, требуемой производительности и технико-экономических показателей.
ПК-1.3.3 Имеет навыки создания расчетной схемы и профилей системы водоснабжения и водоотведения, выполнение расчетов в расчетных программных средствах	Продemonстрируйте навык создания расчетной схемы системы водоснабжения, представив: <i>Создание расчетной схемы сборных водоводов из подземных источников.</i>		
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык расчета и подбора пропускной способности сооружений системы водоснабжения, определив <i>Пропускная способность фильтра?</i>		Пропускная способность фильтра м³/сут., $Q_{\phi} = \pi \cdot d_{\phi} \cdot l_{\phi} \cdot v_{\phi} \cdot \eta,$ где v_{ϕ} – скорость притока воды к фильтру, $v_{\phi} = 65 \cdot \sqrt[3]{K},$ м/с, η – скважность фильтра.
ПК-1.3.5 Имеет навыки конструирования основных узловых соединений системы	Продemonстрируйте навык конструирования основных узловых соединений системы водоснабжения, <i>ответив на вопрос: Типы фильтров, их область применения?</i>		Основой фильтра для большинства конструкций является каркас, который может служить одновременно и водоприемной фильтрующей поверхностью

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
водоснабжения и водоотведения			и являться опорой для водоприемной фильтрующей поверхности. Различают фильтры на основе стержневых каркасов, на основе трубчатых каркасов со щелевой или круглой перфорацией, а так же гравийные фильтры.
ПК-1.3.7 Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык оформления инженерно-технических расчетов водозаборных сооружений ответив на вопрос: <i>Сорудерживающие решетки – конструкция, расчетные параметры.</i>		Общая площадь водоприемных отверстий, $F_{об} = 1,25 \cdot \frac{Q}{v_{вх}} \cdot K$ м²: где 1,25 – коэффициент, учитывающий загрязнение водоприемных отверстий; Q – производительность водозабора, м³/с; v _{вх} – скорость прохода воды между стержнями решетки, м/с; K – коэффициент учитывающий стеснение отверстий.
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	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации водозаборных сооружений <i>определив линии блоки сооружений в береговом поверхностном водозаборе.</i>	1.оголовок, 2.самотечные линии, 3. береговой колодец	1.оголовок, 2.самотечные линии,
ПК-2.1.2 Знает систему условных обозначений в проектировании систем водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание системы условных обозначений в проектировании эксплуатационной конструкции скважины <i>указав от каких параметров зависит Диаметр эксплуатационной колонны скважины?</i>	4. От типа насоса 5. От места установки насоса 6. От выхода колонны труб	1. От типа насоса 2. От места установки насоса
ПК-2.1.5 Знает правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание правил и порядка подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации водозаборных сооружений <i>выбрав один вариант ответ на вопрос: Какие запасы воды необходимо знать для выбора источника водоснабжения подземных вод?</i>	10. Эксплуатационные запасы; 11. Статические запасы; 12. Среднемесячный расход	1. Эксплуатационные запасы;
ПК-2.2.1 Умеет выбирать	Продemonстрируйте умение выбирать способы и алгоритм		Насосы типа А и АТН с трансмиссионным

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
способы и алгоритм разработки и оформления чертежей системы водоснабжения и водоотведения	для разработки проектной документации водозаборных сооружений определив критерии применения компоновки подземных водозаборов: <i>Наземный и заглубленный павильоны водозаборных сооружений</i>		<i>валом, многоступенчатые, применяются при глубинах до 100 м; предполагает установку электродвигателя в основном в наземных павильонах. Наличие трансмиссионного вала большой длины и принудительной системы смазки подшипников вала усложняет условия эксплуатации этих насосов, поэтому наиболее целесообразно их применять для скважин небольшой глубины (до 40 м), в шахтных колодцах и водосборных колодцах горизонтальных и лучевых водозаборов.</i>
ПК-2.2.2 Умеет определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации водозаборных сооружений указав <i>необходимые параметры для определения Геоморфологическая и гидрологическая характеристика подземных вод.</i>		<i>Геоморфологические условия: указываются уклон местности, его направление, глубина залегания грунтовых вод, глубина промерзания грунта, а при наличии на ситуационном плане реки – направление ее течения, отметки уровня воды, указываются породы, которыми представлены поверхностные отложения, и все предшествующие водоносному пласту. Гидрогеологические условия: указываются порода, мощность, глубина залегания (до кровли) водоносного пласта, гидравлический уклон потока, значение статического уровня.</i>
ПК-2.2.4 Умеет выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> методы и алгоритм конструирования фильтра в скважине.		 1 – последняя колонна; 2 – муфта; 3 – надфильтровая труба; 4 – рабочая часть фильтра; 5 – отстойник; 6 – неподвижный фланец; 7 – сальник; 8 – подвижный фланец
ПК-2.2.5 Умеет выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации водозаборных сооружений <i>определив Для чего рассчитываются потери напора в самотечной линии</i>	4. Для определения уровня воды в приемной камере берегового колодца 5. Для определения уровня	1. Для определения уровня воды в приемной камере берегового колодца

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
системы водоснабжения и водоотведения, в том числе в специализированных программных средствах	<i>руслового водозабора?</i>	воды в оголовке 6. Для определения уровня воды в поверхностном водозаборе	
ПК-2.3.1 Имеет навыки подготовки исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте навык</u> подготовки исходных данных для разработки проектной документации водозаборных сооружений <i>определив на какие режимы работы необходимо рассчитывать самотечные линии руслового водозабора?</i>	4. Нормальный режим- работают все нитки, 5. аварийный – одна из ниток не работает, но оставшиеся трубопроводы пропускают полный расход 6. форсированный	1. Нормальный режим-работают все нитки, 2. аварийный – одна из ниток не работает, но оставшиеся трубопроводы пропускают полный расход
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте навык</u> разработки текстовой части проектной документации для водозаборных сооружений представив <i>Правила оформления пояснительной записки проекта водозаборных сооружений.</i>		Примерный план написания курсового проекта: 1-й вариант <i>Подземный водозабор.</i> 1. Выбор источника водоснабжения 2. Типы, схемы и конструкции водозаборных сооружений 3. Гидрогеологические расчеты 4. Водоподъемное оборудование 5. Эксплуатационная конструкция скважины 6. Зона санитарной охраны водозабора
ПК-2.3.3 Имеет навыки разработки графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте навык</u> разработки графической части проектной документации для водозаборных сооружений представив <i>Эксплуатационная конструкция скважины.</i>		
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения			
ПК-4.1.1 Знает нормативно-технические документы,	<u>Продemonстрируйте знание</u> нормативно-технических	1. роторный способ 2. Ударное бурение	2. Ударное бурение

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
регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	документов, регламентирующие технические решения конструкции скважины определив при каком способе бурения <i>предполагается свободная посадка обсадных труб.</i>	3. шнековый способ	
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 расположения насоса в скважине требованиям нормативно-технических документов <i>определив Соответствие установки водоподъемного оборудования динамическому уровню воды в скважине.</i>		глубина погружения насоса под динамический уровень воды в скважине, $\Delta H_{\text{нас.}} = 1 \dots 3 \text{ м}$
ПК-4.3.2 Имеет навыки по оценке соответствия системы водоснабжения и/или водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<u>Продемонстрируйте навык оценки</u> соответствия системы водоснабжения требованиям норм санитарной и экологической безопасности определив: <i>Зоны санитарной охраны для водозаборов?</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.

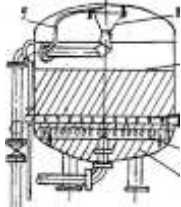
Модуль 3

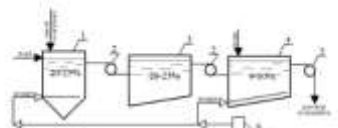
Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ПК-1. Выполнение расчетов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства			
ПК-1.1.2 Знает требования нормативно-технической	<u>Продемонстрируйте знание</u> требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по	4. Свод правил (СП) 5. Санитарные правила	2. Санитарные правила и нормы (СанПиН)

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 по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	проектированию станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком документе нормируются численные значения показателей качества очистки воды?</i>	и нормы (СанПиН) 6. Водный кодекс	
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте знание</u> методики расчета сооружений станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Единицы измерения цветности?</i>	4. градус цветности по платиново-кобальтовой шкале 5. мг/л 6. мм/сек	1. градус цветности по платиново-кобальтовой шкале
	<u>Продemonстрируйте знание</u> методики расчета сооружений станции очистки природной воды <i>выбрав какие по конструкции и характеру движения воды в сооружениях отстойники могут быть?</i>	5. Горизонтальными 6. Вертикальными 7. Радиальными 8. Двухъярусными	1. Горизонтальными 2. Вертикальными 3. Радиальными
ПК-1.1.5 Знает правила оформления расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте знание</u> правил оформления расчетов сооружений станции очистки природной воды вставив слово «_____ воды природных источников обусловлена наличием в ней коллоидных и растворенных органических веществ гумусового происхождения (почвенный и растительный гумус), придающих воде желтый или бурый оттенок».	4. Мутность 5. Цветность 6. Сухой остаток	1. Цветность
ПК-1.1.7 Знает современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте знание</u> современных подходов и методики оптимизации процесса проектирования станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Сооружения для хранения аварийных и противопожарных объемов воды?</i>	4. Резервуары чистой воды; 5. Водозаборные сооружения; 6. Очистные сооружения	1. Резервуары чистой воды;
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	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> методику расчета сооружений станции очистки природной воды в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета <i>ответив на вопрос: Для чего применяется процесс коагулирования природной воды?</i>	4. Обеззараживания 5. Интенсификации процессов отстаивания 6. нейтрализации	2. Интенсификации процессов отстаивания

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-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к устройству станции очистки природной воды <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос: По каким признакам классифицируют Зернистые фильтры?</i>	6. в зависимости от размера зёрен фильтрующего слоя 7. по скорости фильтрования 8. по давлению 9. по направлению фильтрующего потока 10. по количеству фильтрующих слоёв	1. в зависимости от размера зёрен фильтрующего слоя 2. по скорости фильтрования 3. по давлению 4. по направлению фильтрующего потока 5. по количеству фильтрующих слоёв
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> наиболее эффективную конструктивную схему распределительных систем станции очистки природной воды <i>выбрав методы обеззараживания воды, обеспечивающие уничтожение вирусов?</i>	1. Хлорирование; 2. Ультрафиолетовое облучение 3. озонирование	2. Ультрафиолетовое облучение. 3. озонирование
ПК-1.2.5 Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> необходимый перечень расчетов для проектирования станции очистки природной воды <i>определив правильную последовательность расчета фильтров.</i>	5. Определение площади 6. количество фильтров 7. Проверка скоростей фильтрации 8. размера одного фильтра	1-2-4-3
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте навык выполнения</u> инженерно-технических расчетов сооружений станции очистки природной воды <i>определив скорость фильтрования, зная, что часовое количество фильтруемой воды составляет 100 м³ /ч, а площадь фильтрования равна 10 м²?</i>	1. 10 м/час 2. 1000 м/час 3. 1 м/час	1. 10 м/час
ПК-1.3.2 Имеет навыки формирования конструктивной схемы системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте навык формирования</u> конструктивной схемы распределительных систем станции очистки природной воды <i>определив с какого наиболее низко расположенного сооружения начинается составление высотной схемы?</i>	4. Резервуар чистой воды 5. Реагентное хозяйство 6. Основное сооружение	1. Резервуар чистой воды
ПК-1.3.3 Имеет навыки создания расчетной схемы и профилей системы водоснабжения и водоотведения, выполнение расчетов в расчетных	<u>Продemonстрируйте навык</u> создания расчетной схемы распределительных систем станции очистки природной воды <i>вставив пропущенное слово: «_____представляет собой графическое изображение в профиле всех сооружений станции очистки с взаимной увязкой высоты их расположения на местности».</i>	4. Высотная схема 5. Технологическая схема 6. Генплан очистных сооружений	1. Высотная схема

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
программных средствах			
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык расчета и подбора пропускной способности распределительных систем станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Рекомендуемая скорость в трубах и каналах, подводящих промывную воду к фильтрам?</i>	1.0,05-0,1 м/с 2.3-5 м/с 3. 1,5-2 м/с	3. 1,5-2 м/с
ПК-1.3.5 Имеет навыки конструирования основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык конструирования основных узловых соединений распределительных систем станции очистки природной воды <i>выбрав таблицы для подбора диаметров трубопроводов подводящих и отводящих воду от фильтра?</i>	4. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб 5. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского 6. Таблица для гидравлического расчёта систем отопления трубопроводов водяного отопления	1.Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб
ПК-1.3.7 Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык оформления инженерно-технических расчетов станции очистки природной воды <i>выбрав какая зона санитарной защиты имеет наибольшую площадь.</i>	4. От химических загрязнений 5. От биологических загрязнений 6. Зона полного запрета	1. От химических загрязнений
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	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации станции очистки природной воды <i>установив для чего служат расходные баки на станции.</i>	4. Для хранения. 5. Для разбавления до концентрации 4 – 10% 6. для дозирования	2. Для разбавления до концентрации 4 – 10%
ПК-2.1.2 Знает систему условных обозначений в проектировании систем водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание системы условных обозначений в проектировании станции очистки природной воды <i>вставив пропущенное слово Распределение воздуха в растворных и расходных баках осуществляется _____ трубами?</i>	4. Дренажными 5. Дырчатыми 6. пористыми	2. Дырчатыми
ПК-2.1.5 Знает правила и порядок подготовки исходных	Продemonстрируйте знание правил и порядка подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей	4. максимальный секундный расход воды;	3. суточная полезная

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
данных для разработки комплекта рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения	документации и станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответ на вопрос: На какой расход рассчитывают фильтры на станции очистки природной воды?</i>	5. средне секундный расход воды; 6. суточная полезная производительность станции	производительность станции
ПК-2.2.1 Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей системы водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение выбирать</u> способы и алгоритм для разработки и оформления чертежей станции очистки  природной воды определив тип фильтра:	4. Напорный 5. Открытый 6. биофильтр	1.напорный фильтр
ПК-2.2.2 Умеет определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение определять</u> перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Ингредиенты антропогенного происхождения при определении подклассов поверхностных вод?</i>	4. мутность; 5. цветность; 6. азот аммонийный.	3.азот аммонийный.
	Продемонстрируйте <u>умение определять</u> перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Какие воды имеют меньшую мутность?</i>	4. Поверхностные 5. Подземные 6. сточные	2.Подземные
ПК-2.2.4 Умеет выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов системы водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение выбирать</u> методы и алгоритм конструирования устройств и распределительных систем станции очистки природной воды <i>вставив пропущенное слово «В коагуляционных установках с осветлителем растворы реагентов вводятся в обрабатываемую воду с помощью _____, предназначенных для подачи заданного количества реагентов»</i>	4. дозаторов, 5. расходомеров, 6. фильтров	1. дозаторов,
ПК-2.2.5 Умеет выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части	Продемонстрируйте <u>умение выбирать</u> способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации станции очистки природной воды <i>определив правильную</i>	1 – растворный бак; 2 – насос для перекачки раствора реагента; 3 – расходный бак; 4 –	1-2-4-3

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
проектной документации системы водоснабжения и водоотведения, в том числе в специализированных программных средствах	<i>последовательность устройств дозирования при мокром хранении коагулянта?</i>	бак – хранилище;	
ПК-2.3.1 Имеет навыки подготовки исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык подготовки исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природной воды указав при каком <i>суточном расходе обрабатываемой воды применяется схема мокрого хранения коагулянта?</i>	1. Менее 50 тыс. м ³ /сут 2. Более 50 тыс. м ³ /сут 3. Любом расходе	2.Более 50 тыс. м ³ /сут
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык разработки текстовой части проектной документации станции очистки природной представив основные положения раздела <i>Способы дозирования реагентов. Дозаторы растворов и суспензий, область их применения.</i>		При мокром дозировании реагентное хозяйство включает: 1. склады реагентов, 2. оборудование для хранения, 3. приготовления 4. и дозирования растворов
ПК-2.3.3 Имеет навыки разработки графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык разработки графической части проектной документации станции очистки природной представив основные положения раздела <i>Способы дозирования реагентов. Дозаторы растворов и суспензий, область их применения.</i>		 Рисунок 3 – Схема мокрого хранения коагулянта 1 – растворный бак; 2 – насос для перекачки раствора реагента; 3 – бак – хранилище; 4 – расходный бак; 5 – насос – дозатор раствора коагулянта в обрабатываемую воду; 6 – трубопровод
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	Продemonстрируйте знание нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком документе нормируется численное значение резервных агрегатов на станции очистки природной воды.</i>	1. Свод правил (СП) 2. Санитарные правила и нормы (СанПиН) 3. Водный кодекс	2. Свод правил (СП)
ПК-4.3.1 Имеет навыки по оценке соответствия технических (технологических)	Продemonстрируйте навык по оценки соответствия технологических решений станции очистки природной воды требованиям нормативно-технических документов <i>определив</i>		мероприятия: 1.Поддержание pH на необходимом уровне. Показатель

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
решений системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	<i>Мероприятия по интенсификации процесса коагуляции.</i>		рН является доминирующим фактором в процессе коагуляции. Важно поддерживать его значения в интервале 6,5–7,5. 2.Обеспечение необходимого щелочного резерва. Особенно важно в холодное время года при низких температурах воды. 3.Тщательный подбор вида и доз реагентов. 4.Поддержание оптимальной концентрации рабочего раствора коагулянта. 5.Обеспечение оптимальных условий смешения реагентов с водой.
ПК-4.3.2 Имеет навыки по оценке соответствия системы водоснабжения и/или водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности	Продemonстрируйте навык оценки соответствия качества очистки природной воды нормам санитарной и экологической безопасности определив: <i>Микробиологические и паразитарные показатели качества воды?</i>		Характеризуется количеством бактерий, содержащихся в 1 см³ воды. Различают патогенные (болезнетворные) и сапрофитные бактерии. Степень загрязненности воды патогенными бактериями определяется содержанием в ней кишечной палочки. Показатели качества, которым должна удовлетворять питьевая вода, нормируются Санитарными правилами и нормами (СанПиН)
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения			
ПК-5.2.5 Умеет осуществлять контроль водоподготовки природной воды и качества очистки сточной воды	Продemonстрируйте умение осуществлять контроль водоподготовки природной воды указав основные Показатели и нормы качества питьевой воды..		Качество воды характеризуется органолептическими (определяются фи-зическими показателями), токсикологическими (определяются химическими

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
			показателями) и бактериологическими (определяются микробиологическим составом) свойствами.

Разработчики оценочных
материалов,

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

П.П. Якубчик

Профессор кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика», д.т.н.

Л.Д. Терехов

Доцент кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика», к.т.н.

О.Г. Капинос

Главный специалист АО
«Ленгидропроект», доцент, к.т.н.

М.Ю. Юдин

23 января 2025 г.