

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.9 «ВОДОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»

для направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

по профилю

«Водоснабжение и водоотведение»

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

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

СОГЛАСОВАНО

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

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

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

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

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Для очной и очно-заочной форм 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	<i>Обучающийся знает:</i> – профессиональные термины и определения, характерные для систем и сооружений водоснабжения промышленных предприятий	<i>Вопросы к экзамену №1-4. Практическое задание №1. Вопросы к защите курсового проекта №1-5. Тестовое задание №1 (заочная форма обучения)</i>
ПК-1.1.2 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> - требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем и сооружений водоснабжения промышленных предприятий	<i>Вопросы к экзамену №1-4. Практическое задание №1. Вопросы к защите курсового проекта №1-5. Тестовое задание №1 (заочная форма обучения)</i>
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – методики определения расчетных расходов воды на промышленных предприятиях; – методики расчетов сооружений и систем водоснабжения промышленных предприятий; - методики расчета сооружений водоподготовки и обработки осадка	<i>Вопросы к экзамену №5-29. Практическое задание №2-15. Вопросы к защите курсового проекта №6-15. Тестовое задание №2-7 (заочная форма обучения)</i>
ПК-1.1.5 Знает правила оформления расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – правила оформления расчетов систем и сооружений промышленного водоснабжения; - правила оформления расчетов систем и сооружений промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену №5-29. Практическое задание №2-15. Вопросы к защите курсового проекта №6-15. Тестовое задание №2-7 (заочная форма обучения)</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
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	<i>Обучающийся умеет:</i> - определять методику расчета систем и сооружений промышленного водоснабжения в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета	<i>Вопросы к экзамену №5-29. Практическое задание №2-15. Вопросы к защите курсового проекта №6-15. Тестовое задание №2-7 (заочная форма обучения)</i>
ПК-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> - применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных сооружений предприятий промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену №1-4. Практическое задание №1. Вопросы к защите курсового проекта №1-5. Тестовое задание №1 (заочная форма обучения)</i>
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> - выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы и сооружений промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену №1-15. Практическое задание №1-15. Вопросы к защите курсового проекта №1-15. Тестовое задание №1-7 (заочная форма обучения)</i>
ПК-1.2.5 Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> - определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем и сооружений водоснабжения промышленных предприятий	<i>Вопросы к экзамену №5-29. Практическое задание №2-15. Вопросы к защите курсового проекта №6-15. Тестовое задание №2-7 (заочная форма обучения)</i>
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – определения расчетных расходов воды, подаваемой на объекты промышленных предприятий; - выполнения инженерно-технических расчетов систем и сооружений промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену №5-29. Практическое задание №2-15. Вопросы к защите курсового проекта №6-15. Тестовое задание №2-7 (заочная форма обучения)</i>
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> - расчета и подбора пропускной способности систем и сооружений промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену №5-29. Практическое задание №2-15. Вопросы к защите курсового проекта №6-15. Тестовое задание №2-7 (заочная форма обучения)</i>
ПК-1.3.7 Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – оформления инженерно-технических расчетов сетей и сооружений систем водоснабжения промышленных предприятий; - оформления инженерно-технических расчетов систем и	<i>Вопросы к экзамену №5-8; 17-19 Практическое задание №2-7; 9-16. Вопросы к защите курсового проекта №6-15. Тестовое задание №2-7 (заочная форма обучения)</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	сооружений промышленного водоснабжения.	
ПК-2 Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства		
ПК-2.1.1 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> - требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем и сооружений промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену №1-4; 30. Практическое задание №1,16. Вопросы к защите курсового проекта №1-5,16. Тестовое задание №1 (заочная форма обучения)</i>
ПК-2.1.2 Знает систему условных обозначений в проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> - систему условных обозначений при проектировании систем и сооружений промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену №1-4; 30. Практическое задание №1,16. Вопросы к защите курсового проекта №1-5. Тестовое задание №1 (заочная форма обучения)</i>
ПК-2.2.1 Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> - выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей систем и сооружений промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену №30. Практическое задание №16. Вопросы к защите курсового проекта №1-5, 16. Тестовое задание №1 (заочная форма обучения)</i>
ПК-2.2.2 Умеет определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> - определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем и сооружений промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену №1-4; 30. Практическое задание №1,16. Вопросы к защите курсового проекта №1-5,16. Тестовое задание №1 (заочная форма обучения)</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 систем и сооружений промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену № 30. Практическое задание №16. Вопросы к защите курсового проекта №16.</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 систем и сооружений промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену №1-4; 30. Практическое задание №1,16. Вопросы к защите курсового проекта №1-5,16. Тестовое задание №1 (заочная форма обучения)</i>
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> - разработки текстовой части проектной документации систем и сооружений промышленного	<i>Вопросы к экзамену № 30. Практическое задание №16. Вопросы к защите курсового проекта №16.</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	водоснабжения	
ПК-2.3.3 Имеет навыки разработки графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> - разработки графической части проектной документации систем и сооружений промышленного водоснабжения	<i>Вопросы к экзамену № 30. Практическое задание №16. Вопросы к защите курсового проекта №16.</i>
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения		
ПК-4.1.1 Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> - нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения промышленных предприятий.	<i>Вопросы к экзамену №1-2. Вопросы к защите курсового проекта №1. Тестовое задание №1 (заочная форма обучения)</i>
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> – по оценке соответствия технических решений систем водоснабжения промышленных предприятий и ее элементов требованиям нормативно-технических документов; - по оценке соответствия технологических решений системы водоподготовки промышленных предприятий требованиям нормативно-технических документов.	<i>Вопросы к экзамену №1-2; 30. Практическое задание №16. Вопросы к защите курсового проекта №1,16. Тестовое задание №1 (заочная форма обучения)</i>

Материалы для текущего контроля по дисциплине

для очной и очно-заочной форм обучения

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие практические задания:

Перечень и содержание практических заданий (очная форма обучения)

Для текущего контроля необходимо выполнить практические задания на темы:

Практическое задание № 1 – Предварительная обработка исходных данных. Выбор и обоснование принципиальной схемы умягчения воды.

Практическое задание № 2 – Расчет основного технологического оборудования станции умягчения воды (Н-катионитных и Na-катионитных фильтров).

Практическое задание № 3 – Расчет вспомогательного технологического оборудования станции умягчения воды (кислотного хозяйства).

Практическое задание № 4 – Расчет вспомогательного технологического оборудования станции умягчения воды (солевого хозяйства).

Практическое задание № 5 – Расчет дегазатора для удаления двуокиси углерода (CO₂) из смеси Н-Na-катионированной воды.

Практическое задание № 6 – Определение расходов воды на технологические нужды станции умягчения воды.

Практическое задание № 7 – Определение диаметров магистральных трубопроводов станции умягчения воды.

Практическое задание № 8 – Компонировочные решения основных и вспомогательных помещений станции умягчения воды.

Практическое задание № 9 – Схема и расчет тонкослойных отстойников для очистки оборотной воды от взвешенных веществ.

Практическое задание № 10 – Схема и расчет скорых безнапорных фильтров с различной загрузкой для очистки оборотной воды от взвешенных веществ.

Практическое задание № 11 – Схема и расчет электродиализной опреснительной установки.

Практическое задание № 12 – Схема и расчет установки обратного осмоса для обессоливания воды.

Практическое задание № 13 – Схема и расчет уплотнителя осадков из сооружений водоподготовки с целью обеспечения экологической и санитарной безопасности окружающей среды.

Практическое задание № 14 – Схема и расчет площадок замораживания-оттаивания для естественного обезвоживания осадков с целью обеспечения экологической и санитарной безопасности окружающей среды.

Практическое задание № 15 – Схема и расчет центрифуг для механического обезвоживания осадков с целью обеспечения экологической и санитарной безопасности окружающей среды.

Практическое задание № 16 – Составление высотной схемы водоочистных сооружений промышленных предприятий.

Результаты работы по каждому практическому заданию нужно разместить в соответствующих заданиях электронной информационно-образовательной среды ПГУПС (sdo.pgups.ru) в п.6 «Текущий контроль» дисциплины.

Перечень и содержание тестовых заданий (очно-заочная форма обучения)

Для текущего контроля необходимо выполнить тестовые задания №№ 1-7, включающие 10 вопросов каждый по теоретической части курса.

Пример тестового задания № 1:

1.1. Для какого водопровода вода используется только один раз и после этого отводится в канализацию?

1. Производственного водопровода;
2. Коммунального водопровода;
3. Сельскохозяйственного водопровода.

1.2. В отдельных отраслях промышленности около 90% всей производственной воды расходуется:

1. На нужды охлаждения;
2. На изготовление продукции;
3. На противопожарные нужды.

1.3. Для какого водопровода характерной особенностью является многократное использование воды при организации оборотного или замкнутого водоснабжения?

1. Сельскохозяйственного водопровода;
2. Временного водопровода;
3. Производственного водопровода.

1.4. Продольный водопровод устраивается:

1. В сельском хозяйстве;

2. На железнодорожном транспорте;
3. На строительных площадках.

1.5. Для какого водопровода характерной особенностью является сезонная неравномерность водопотребления?

1. Сельскохозяйственного водопровода;
2. Продольного водопровода;
3. Временного водопровода.

1.6. Для водоснабжения объектов строительства используется:

1. Строительный водопровод;
2. Временный водопровод;
3. Специальный водопровод.

1.7. Для водоснабжения бассейнов, фонтанов, стадионов используется:

1. Временный водопровод;
2. Городской водопровод;
3. Специальный водопровод.

1.8. По какой формуле определяется процент использования производственной воды в обороте?

$$1. P_{об} = \frac{W_{обор}}{W_{обор} + W_{ист} + W_c} \cdot 100\%;$$

$$2. P_{об} = \frac{W_{обор}}{W_{обор} - W_{ист} + W_c} \cdot 100\%;$$

$$3. P_{об} = \frac{W_{обор}}{W_{обор} - W_{ист} - W_c} \cdot 100\%,$$

где $W_{обор}$, $W_{ист}$, W_c - соответственно расходы оборотной воды, забираемой из источника и поступающей с сырьем.

1.9. Для каких потребителей воды на промышленном предприятии качество воды не имеет особого значения?

1. Производственных потребителей;
2. Противопожарных потребителей;
3. Коммунальных потребителей.

1.10. По какой формуле определяется коэффициент использования воды из источника водоснабжения?

$$1. K_u = \frac{W_{ист} + W_{сб}}{W_{ист}} \leq 1;$$

$$2. K_u = \frac{W_{ист} - W_{сб}}{W_{ист}} \geq 1;$$

$$3. K_u = \frac{W_{ист} - W_{сб}}{W_{ист}} = 1,$$

где $W_{ист}$, $W_{сб}$ - соответственно расходы воды, забираемой из источника и сбрасываемой в водоем после использования.

Пример тестового задания № 2:

2.1. Система водоснабжения, наиболее часто применяемая на промышленных предприятиях:

1. Последовательная система водоснабжения;
2. Обратная система водоснабжения;
3. Прямоточная система водоснабжения.

2.2. При использовании этих вод в качестве источника водоснабжения промышленных предприятий необходимо их очищать и усреднять по расходу с применением регулирующих резервуаров:

1. Шахтных вод;
2. Дождевых вод;
3. Городских сточных вод.

2.3. При температуре стенки нагретого промышленного агрегата или готового продукта выше 400°C рекомендуется применять:

1. Испарительное охлаждение;
2. Воздушное охлаждение;
3. Водяное охлаждение.

2.4. При каком водяном охлаждении стенки нагретого промышленного агрегата вода нагревается только до температуры 30...50°C и дальнейшее использование ее тепла невозможно?

1. При водяном охлаждении горячей водой;
2. При водяном охлаждении кипящей водой;
3. При водяном охлаждении холодной водой.

2.5. За счет чего происходит охлаждение стенки нагретого промышленного агрегата при испарительном охлаждении?

1. За счет отвода пара от стенки охлаждаемого агрегата;
2. За счет отвода тепла от стенки охлаждаемого агрегата;
3. За счет отвода горячей воды от стенки охлаждаемого агрегата.

2.6. В системах с высококипящим теплоносителем (ВТ) в качестве охлаждающего агента используются:

1. Масла, ртуть;
2. Кипящая вода;
3. Пар.

2.7. Какие системы охлаждения поверхности (стенки) нагретого промышленного агрегата являются перспективными, т.к. их применение снижает загрязнение окружающей среды и обеспечивает значительную экономию водных ресурсов?

1. Системы охлаждения с высококипящим теплоносителем;
2. Системы испарительного охлаждения;
3. Системы воздушного охлаждения.

2.8. Тепловая нагрузка определяется по формуле, ккал/ч:

1. $A = \frac{q}{F}$;
2. $A = q \cdot F$;
3. $A = \frac{F}{q}$,

где q – тепловое напряжение, ккал/м²·ч; F – площадь нагретой поверхности промышленного агрегата, м².

2.9. Как называется передача тепла от внутренней поверхности стенки промышленного агрегата к воде за счет перемещения слоев воды с разной температурой?

1. Конвекция;
2. Местное кипение;
3. Испарительное охлаждение.

2.10. Как называется передача тепла от внутренней поверхности стенки промышленного агрегата к воде за счет пузырьков пара, образующихся у стенки агрегата и конденсирующихся в воде?

1. Конвекция;
2. Местное кипение;
3. Испарительное охлаждение.

Пример тестового задания № 3:

3.1. Суточный расход воды на производственные нужды определяется, по формуле, м³/сут:

1. $Q_{\text{сут.ср.}} = \frac{N}{q_{\text{уд}}}$;
2. $Q_{\text{ср.сут}} = N \cdot q_{\text{уд}}$;
3. $Q_{\text{сут.ср}} = \frac{q_{\text{уд}}}{N}$.

где N – количество выпускаемой продукции в сутки; $q_{\text{уд}}$ – норма расхода воды на единицу продукции.

3.2. Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды рабочих, находящихся в холодных цехах:

1. 5 л на 1 рабочего в смену;
2. 45 л на 1 рабочего в смену;
3. 25 л на 1 рабочего в смену.

3.3. Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды рабочих, находящихся в цехах с высоким тепловыделением:

1. 45 л на 1 рабочего в смену;
2. 25 л на 1 рабочего в смену;
3. 60 л на 1 рабочего в смену.

3.4. При охлаждении промышленного агрегата расход воды, необходимый для отвода тепла, определяется по формуле, м³/ч:

1. $Q_{\text{с}} = \frac{A}{c \cdot (t_1 - t_2) \cdot 10^3}$;
2. $Q_{\text{с}} = \frac{A}{c \cdot (t_1 + t_2) \cdot 10^3}$;
3. $Q_{\text{с}} = \frac{c}{A \cdot (t_1 - t_2) \cdot 10^3}$,

где A – тепловая нагрузка, ккал/ч; t_1 – температура отводящей нагретой воды, °С; t_2 – температура поступающей холодной воды, °С; c – теплоемкость нагретой воды, ккал/м³.

3.5. В цехах предприятия, в которых не происходит загрязнения одежды и рук рабочих предусматривается:

1. 1 душевая сетка на 5 человек;
2. 1 душевая сетка на 15 человек;
3. 1 душевая сетка на 10 человек.

3.6. В цехах предприятия с выделением особо загрязняющих веществ предусматривается:

1. 1 душевая сетка на 7 человек;
2. 1 душевая сетка на 5 человек;
3. 1 душевая сетка на 3 человека.

3.7. Расход воды в душевых промышленных предприятий определяется из расчета:

1. 600 л/ч на одну душевую сетку в течение 40 минут после окончания смены;
2. 500 л/ч на одну душевую сетку в течение 45 минут после окончания смены;
3. 450 л/ч на одну душевую сетку в течение 50 минут после окончания смены.

3.8. На благоустройство территории промышленных предприятий разрешается использовать воду из сетей производственного водоснабжения:

1. Любого качества;
2. Если вода не содержит загрязнений;
3. Если качество воды соответствует санитарным и агротехническим требованиям.

3.9. Расчетное время пожара на промышленном предприятии принимается:

1. 3 часа;
2. 10 мин;
3. 30 мин.

3.10. Большинство противопожарных водопроводов на промышленных предприятиях устраивают:

1. Низкого давления;
2. Высокого давления;
3. Нормального давления.

Пример тестового задания № 4:

4.1. Охладители, в которых происходит непосредственный контакт нагретой воды с атмосферным воздухом:

1. Открытые охладители;
2. Радиаторные охладители;
3. Контактные охладители.

4.2. Охладители, в которых нагретая вода не имеет непосредственного контакта с атмосферным воздухом:

1. Открытые охладители;
2. Радиаторные охладители;
3. Бесконтактные охладители.

4.3. По какой формуле определяется ширина охлаждения нагретой воды или температурный перепад, °C ?

1. $\Delta t = t_1 - t_2$;
2. $\Delta t = t_2 - t_1$;
3. $\Delta t = t_1 - \tau$,

где t_1 – температура нагретой воды; t_2 – температура охлажденной воды; τ – теоретический предел охлаждения.

4.4. Расход нагретой воды, приходящийся на 1 м² активной поверхности охладителя, м³/м²·ч:

1. Тепловая нагрузка;
2. Гидравлическая нагрузка;
3. Удельная нагрузка.

4.5. По какой формуле определяется гидравлическая нагрузка охладителя, м³/м²·ч?

1. $q = Q \cdot F_{акт}$;
2. $q = \frac{F_{акт}}{Q}$;
3. $q = \frac{Q}{F_{акт}}$.

где Q – расход нагретой воды, м³/ч; $F_{акт}$ – активная поверхность охладителя, м².

4.6. Для каких охладителей гидравлическая нагрузка наибольшая?

1. Для прудов-охладителей;
2. Для вентиляторных градирен;
3. Для брызгальных бассейнов.

4.7. Тепловая нагрузка охладителя определяется по формуле, ккал/м²·ч:

1. $A = q + C \cdot \Delta t$;
2. $A = q \cdot C \cdot \Delta t$;
3. $A = q - C \cdot \Delta t$.

где q – гидравлическая нагрузка, м³/м²·ч; C – теплоемкость нагретой воды, ккал/м³; Δt – ширина охлаждения воды, °C.

4.8. Количество тепла, которое отводит охладитель от нагретой воды 1-ним м² активной поверхности охладителя, ккал/м²·ч:

1. Тепловая нагрузка;
2. Гидравлическая нагрузка;
3. Удельная нагрузка.

4.9. По какой формуле определяется активная зона пруда-охладителя, участвующая в охлаждении нагретой воды, м²?

1. $F_{акт} = F_{пр} - \alpha \cdot F_{вод}$;
2. $F_{акт} = F_{вод} + \alpha \cdot F_{пр}$;
3. $F_{акт} = F_{пр} + \alpha \cdot F_{вод}$.

где $F_{пр}$ – площадь пруда-охладителя, занятая транзитным потоком, м²; $F_{вод}$ – площадь водоворотных зон пруда-охладителя, м²; α – коэффициент, учитывающий охлаждающую способность водоворотных зон.

4.10. По какой формуле определяется коэффициент использования площади пруда-охладителя?

1. $K_u = \frac{F}{F_{акт}}$;
2. $K_u = \frac{F_{акт}}{F}$;
3. $K_u = F - F_{акт}$.

где F - площадь зеркала пруда, м^2 ; $F_{\text{акт}}$ - площадь активной зоны пруда, м^2 .

Пример тестового задания № 5:

5.1. Какие сооружения являются наиболее совершенными и эффективными для охлаждения оборотной нагретой воды?

1. Брызгальные бассейны;
2. Пруды-охладители;
3. Градирни.

5.2. Какие сопла не применяются в брызгальных бассейнах?

1. Центробежные сопла;
2. Щелевые сопла;
3. Ударные сопла.

5.3. В каких градирнях создается искусственная тяга атмосферного воздуха на входе или выходе из нее?

1. В башенных градирнях;
2. В радиаторных градирнях;
3. В вентиляторных градирнях.

5.4. В каких градирнях атмосферный воздух и нагретая вода в оросителе движутся навстречу друг другу?

1. В противоточных градирнях;
2. В поперечноточных градирнях;
3. В поперечнопротивоточных градирнях.

5.5. Какие элементы в конструкции градирен предназначены для равномерного распределения охлаждаемой воды по поверхности оросителя?

1. Водораспределители градирен;
2. Водоуловители градирен;
3. Оросители градирен.

5.6. Какие водораспределители в градирнях получили наибольшее распространение?

1. Трубчатые водораспределители;
2. Лотковые водораспределители.
3. Тарельчатые водораспределители;

5.7. Какие элементы в конструкции градирен предназначены для создания мелких и одинаковых по размеру капель или тонкой пленки с целью увеличения поверхности соприкосновения нагретой воды и атмосферного воздуха?

1. Водоуловители градирен;
2. Оросители градирен;
3. Водораспределители градирен.

5.8. Какие элементы в конструкции градирен предназначены для снижения выноса капель воды из градирен с охлаждающим воздухом?

1. Оросители градирен;
2. Водоуловители градирен;
3. Водораспределители градирен.

5.9. Какие вентиляторные градирни получили наиболее широкое применение?

1. С расположением вентилятора до оросителя;

2. С расположением вентилятора после оросителя;
3. С расположением вентилятора в центре оросителя.

5.10. В каких градирнях водоуловитель не устраивается, а потери на испарение и унос отсутствуют?

1. В вентиляторных градирнях;
2. В открытых градирнях;
3. В радиаторных градирнях.

Пример тестового задания № 6:

6.1. Какое специальное противопожарное оборудование предназначено для автоматической подачи сигнала о пожаре и его тушении?

1. Спринклерное оборудование;
2. Дренчерное оборудование;
3. Оборудование локального действия.

6.2. Какие приборы противопожарного оборудования имеют легкоплавкий замок?

1. Дренчеры;
2. Гидранты;
3. Спринклеры.

6.3. Какие приборы противопожарного оборудования имеют тугоплавкий замок?

1. Спринклеры;
2. Сопла;
3. Дренчеры.

6.4. Какое специальное противопожарное оборудование используется для создания водяных завес в проемах дверей, а также для отделения очага возгорания от другой территории?

1. Оборудование локального действия;
2. Дренчерное оборудование;
3. Спринклерное оборудование.

6.5. Как обеспечивается питание электроэнергией пожарных насосов в зданиях?

1. От трех независимых источников питания электроэнергией;
2. От двух независимых источников питания электроэнергией;
3. От одного независимого источника питания электроэнергией.

6.6. Расчетное количество одновременных пожаров на промышленных предприятиях принимается в зависимости от занимаемой площади:

1. При площади предприятия до 150 га – 1 пожар;
2. При площади предприятия до 100 га – 1 пожар;
3. При площади предприятия до 150 га – 2 пожара.

6.7. Как называются наземные трубопроводы на предприятиях не заполненные водой до возникновения пожара?

1. Противопожарные трубопроводы;
2. Безводные трубопроводы;
3. Сухотрубопроводы.

6.8. Водопроводная сеть на промышленном предприятии, как правило, устраивается:

1. По тупиковой схеме водоснабжения;

2. По кольцевой схеме водоснабжения;
3. По комбинированной схеме водоснабжения.

6.9. На водопроводной сети промышленного предприятия должны быть установлены пожарные гидранты в количестве:

1. Не менее 3 пожарных гидрантов;
2. Не менее 5 пожарных гидрантов;
3. Не менее 10 пожарных гидрантов.

6.10. Расстояние между пожарными гидрантами принимается (по длине пожарного рукава):

1. Не более 150 м;
2. Не более 100 м;
3. Не более 50 м.

Пример тестового задания № 7:

7.1. Движение растворенных газов в воде:

1. Десорбция;
2. Диффузия;
3. Дегазация.

7.2. Метод удаления из воды растворенных в ней газов, который основан на применении дегазаторов различных типов:

1. Химический метод;
2. Термический метод;
3. Физический метод.

7.3. Какие дегазаторы показали высокую эффективность десорбции газов в промышленности?

1. Вакуумные дегазаторы;
2. Пленочные дегазаторы;
3. Пенные дегазаторы.

7.4. Снижение жесткости воды, обусловленное присутствием в ней ионов кальция Ca^{+2} и Mg^{+2} :

1. Умягчение воды;
2. Обессоливание воды;
3. Дегазация воды.

7.5. Какие реагенты применяются для умягчения воды реагентным методом?

1. Раствор поваренной соли NaCl ;
2. Раствор серной кислоты H_2SO_4 ;
3. Известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$, сода Na_2CO_3 .

7.6. Какой метод обессоливания воды основан на сепарации (разделении) ионов соли NaCl и воды H_2O под действием постоянного электрического тока?

1. Дистилляция;
2. Обратный осмос;
3. Электродиализ.

7.7. Какой метод обессоливания воды основан на использовании полупроницаемых мембран, которые свободно пропускают молекулы воды и задерживают ионы соли?

1. Обратный осмос;
2. Электродиализ;
3. Дистилляция.

7.8 Какой метод обессоливания воды является наиболее эффективным?

1. Электродиализ;
2. Обратный осмос;
3. Дистилляция.

7.9. Коэффициент выхода фильтрата при обессоливании воды методом обратного осмоса определяется по формуле, %:

1. $K_{\phi} = \frac{Q_{c.p.}}{Q_{\phi}} \cdot 100$;
2. $K_{\phi} = \frac{Q_{\phi}}{Q_{c.p.}}$;
3. $K_{\phi} = \frac{Q_{\phi}}{Q_{c.p.}} \cdot 100$,

где Q_{ϕ} – расход фильтрата, м³/ч; $Q_{c.p.}$ – расход солевого раствора, м³/ч.

7.10. При каком методе опреснения воды при замораживании образуются кристаллы пресного льда, а полости заполнены рассолом?

1. Медленной охлаждение соленой воды ниже 0°C;
2. Медленное охлаждение соленой воды до 0°C;
3. Медленное охлаждение соленой воды до -10°C.

Курсовой проект

В соответствии с учебным планом обучающиеся выполняют 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 водоснабжения промышленного предприятия.

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

При изучении дисциплины обучающийся выполняет курсовой проект по одной из тем:

1. Проект умягчение воды методом ионного обмена.
2. Проект умягчения воды промышленного предприятия.
3. Проект умягчения воды участковой железнодорожной станции.

Примерный план написания курсового проекта

Введение.

1. Предварительная обработка исходных данных.
2. Выбор и обоснование принципиальной схемы умягчения воды.

3. Расчет основного технологического оборудования станции умягчения воды.
4. Расчет вспомогательного оборудования станции умягчения воды.
5. Определение расходов воды на технологические нужды станции умягчения воды.
6. Определение диаметров магистральных трубопроводов станции умягчения воды.
7. Компонентные решения основных и вспомогательных помещений станции умягчения воды.

Заключение

Библиографический список

Приложения (при необходимости)

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

1. Иванов В.Г., Терехов Л.Д., Постнова Е.В., Русанова Е.В., Хямяляйнен М.М. Умягчение воды методом ионного обмена. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. СПб., ПГУПС, 2019. – 38 с.

Вопросы к промежуточной аттестации - защите курсового проекта для очной и очно-заочной форм обучения

При защите курсового проекта обучающемуся задаются вопросы из перечня для оценки индикаторов достижения компетенции.

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1	Нормативно-техническая документация и нормативные правовые акты при проектировании станции умягчения воды	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1, ПК-4.1.1; ПК-4.3.1
2	Основные характеристики жесткой воды промышленного водоснабжения	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1
3	Сущность умягчения воды методом ионного обмена. Химические реакции ионного обмена и регенерации катионита	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1
4	Принципиальные схемы умягчения воды методом ионного обмена (выбор и обоснование)	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1
5	Конструкция и принцип работы катионитного фильтра. Режимы работы катионитного фильтра	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1
6	Определение количества рабочих Н-катионитных и Na-катионитных фильтров. Определение количества резервных Н-катионитных и Na-катионитных фильтров	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.7
7	Определение скорости фильтрования воды через катионитную загрузку Н-катионитных и Na-катионитных фильтров (рабочей и форсированной)	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.7
8	Состав и назначение вспомогательного оборудования станции умягчения воды – кислотного хозяйства	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
		1.3.4, ПК-1.3.7
9	Расчет оборудования кислотного хозяйства	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
10	Состав и назначение вспомогательного оборудования станции умягчения воды – солевого хозяйства	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
11	Применение мокрого и сухого хранения соли NaCl на станции умягчения воды	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
12	Расчет оборудования солевого хозяйства	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
13	Схема и назначение напорного солерастворителя	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
14	Схема, назначение и расчет дегазатора	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
15	Определение расходов воды на технологические нужды станции умягчения воды	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
16	Основные принципы проектирования станции умягчения воды	ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК- 2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3, ПК-4.3.1

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации - экзамен
для очной и очно-заочной форм обучения**

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1	Классификация водопроводов по их назначению	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1, ПК-4.1.1; ПК-4.3.1
2	Основные категории водопотребления промышленных предприятий. Системы общего водоснабжения промышленных предприятий (раздельная, объединенная комбинированная)	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1, ПК-4.1.1; ПК-4.3.1
3	Системы производственного водоснабжения промышленных предприятий (прямоточная, последовательная, оборотная)	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3, ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.3.1
4	Источники производственного водоснабжения	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.2.2, ПК-1.2.3

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
		ПК-2.1.1, ПК-2.1.2 ПК-2.2.2, ПК-2.3.1
5	Системы охлаждения производственного водоснабжения	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
6	Теплообменные аппараты и холодильники	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
7	Классификация систем охлаждения	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
8	Определение расходов воды на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды предприятий. Режим водопотребления на промышленных предприятиях	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
9	Процессы охлаждения оборотной воды в охладителях. Основные качественные и количественные характеристики охладителей	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
10	Пруды-охладители. Устройство, достоинства и недостатки прудов-охладителей	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
11	Брызгальные бассейны. Конструкция, достоинства и недостатки брызгальных бассейнов. Разбрызгивающие сопла, их гидравлические характеристики и условия применения	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
12	Классификация градирен. Распределители, оросители и водоуловители градирен	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
13	Открытые градирни, их конструкция, достоинства и недостатки	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
14	Башенные градирни, их конструкция, достоинства и недостатки	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
15	Вентиляционные градирни, их конструкция, достоинства и недостатки	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
16	Радиаторные градирни, их конструкция, достоинства и недостатки	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
17	Назначение противопожарного водоснабжения и виды потребителей. Расходы воды на пожаротушение	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК- 1.3.4, ПК-1.3.7
18	Классификация и специальное оборудование противопожарных водопроводов	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3,

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
		ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.7
19	Система противопожарного водоснабжения на объектах повышенной пожароопасности	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4, ПК-1.3.7
20	Очистка воды от взвешенных веществ. Оборудование, применяемое для очистки воды от взвешенных веществ на предприятиях (тонкослойные отстойники, фильтры с различной загрузкой, конусные сетки, самопромывающиеся фильтры)	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
21	Сущность процесса дегазации воды. Методы дегазации воды (физический, термический, химический). Конструкции дегазаторов (пленочный дегазатор, вакуумный дегазатор)	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
22	Сущность процесса умягчения воды. Методы умягчения воды (термический, реагентный, ионообменный). Схемы умягчения воды Na-катионированием, H-катионированием	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
23	Сущность процесса обессоливания воды. Методы обессоливания воды (ионообменный, термический)	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
24	Обессоливание воды электродиализом. Схема установки электродиализатора. Принцип работы установки	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
25	Обессоливание воды обратным осмосом. Схема установки обратным осмосом. Принцип работы установки	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
26	Опреснение воды методом замораживания. Схема установки опреснения воды методом замораживания. Принцип работы установки	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
27	Классификация осадков и их свойства. Процессы обработки осадков производственных вод (уплотнение, стабилизация, кондиционирование осадков, обезвоживание осадков)	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
28	Сущность процесса утилизации осадка. Установки и сооружения, применяемые для утилизации осадков	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
29	Сущность процесса ликвидации осадков. Установки и сооружения, применяемые для ликвидации осадков	ПК-1.1.4, ПК-1.1.5, ПК-1.2.1, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.3.1, ПК-1.3.4
30	Основные принципы проектирования водоочистных комплексов промышленного водоснабжения	ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-2.2.1, ПК-2.2.2, ПК-2.2.5, ПК-2.3.1, ПК-2.3.2, ПК-2.3.3, ПК-4.3.1

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 таблицах 3.1.1, 3.1.2 и 3.2.

Т а б л и ц а 3.1.1

Для очной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Практическое задание №№1-15	Соответствие исходных данных выданному заданию	соответствует	1
			не соответствует	0
		Обоснованность принятых технических, технологичес- ких и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	все принятые решения обоснованы	1
			принятые решения не обоснованы	0
		Расчеты и выводы выполнены без ошибок	верно	2
			частично верно	1
			не верно	0
		Итого максимальное количество баллов за каждое практическое задание		
2	Практическое задание № 16	Соответствие исходных данных выданному заданию	соответствует	2
			не соответствует	0
		Обоснованность принятых технических, технологичес- ких и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	все принятые решения обоснованы	3
			принятые решения не обоснованы	0
		Расчеты и выводы выполнены без ошибок	верно	5
			частично верно	1-4
			не верно	0
		Итого максимальное количество баллов за каждое практическое задание		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 3.1.2

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний,	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
----------	--	--------------------------	------------------------	---------------------

	умений и навыков			
1	Тестовое задание №№ 1 - 7 каждое состоит из 10 вопросов	Правильность каждого ответа на вопрос	Получен правильный ответ на вопрос	1
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
	ИТОГО максимальное количество баллов за тестовые задания			70

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

Т а б л и ц а 3.2

Для очной и очно-заочной форм обучения

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовому проекту	Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		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
		Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		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
			Частично соответствует	1-19
			Не соответствует	0
		Соответствие разработанных графических материалов методическим рекомендациям	Соответствует	10
			Частично соответствует	1-9
			Не соответствует	0
		Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	5
			Не использовано	0
		Итого максимальное количество баллов по п. 2		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1.1, 1.1.2 и 4.2.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1.1

Для очной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Практические задания №№ 1-16	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1.1. Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО 100			
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 4.1.2

Для очно-заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Тестовые задания №№ 1-7	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1.2. 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 –

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
			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 экзамене содержит два вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п. 2).

Формирование рейтинговой оценки выполнения каждого курсового проекта

Т а б л и ц а 4.2

Для очной и очно-заочной форм обучения

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 3.2. 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 (курсовой работы) приведена в Методических указаниях по выполнению курсового проекта, представленного в электронной информационно-образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru).

Разработчики оценочных материалов:

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

Л.Д. Терехов

Начальник отдела комплексного
использования водных ресурсов АО
«Ленгидропроект», доцент, к.т.н

М.М. Хямяляйнен

23 января 2025 г.