

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.О.22 «ОСНОВЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

для направления подготовки

08.03.01 «Строительство»

по профилю

«Промышленное и гражданское строительство»

«Водоснабжение и водоотведение»

«Автомобильные дороги»

Санкт-Петербург
2023

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 таблицах 2.1, 2.2, 2.3.

Т а б л и ц а 2.1
Для очной и очно-заочной форм обучения «Промышленное и гражданское строительство»

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции |
|--|--|--|
| ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | | |
| ОПК-3.1.1. Знает теоретические основы об объектах и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>знает</i> : - основные сведения об объектах и процессах в сфере водоснабжения и водоотведения; - нормативную базу по объектам водоснабжения и водоотведения | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта Вопросы к экзамену |
| ОПК-3.2.1. Умеет принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>умеет</i> - принимать решения в сфере водоснабжения и водоотведения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта Вопросы к экзамену |
| ОПК-3.3.1. Владеет теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>владеет</i> : - теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере водоснабжения и водоотведения объектов строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта Вопросы к экзамену |
| ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | | |
| ОПК-4.1.1. Знает нормативно-правовые | Обучающийся <i>знает</i> : | Тестовое задание |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции |
|--|---|--|
| и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйств | - нормативно-правовые и нормативно-технические документы по системам водоснабжения и водоотведения, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Вопросы к защите курсового проекта Вопросы к экзамену |
| ОПК-4.2.1. Умеет представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>умеет</i> - представлять информацию по системам водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства в соответствии с основными требованиями распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта Вопросы к экзамену |
| ОПК-4.3.1. Владеет навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией, а также нормативными правовыми актами в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>имеет навыки</i> - по использованию для систем водоснабжения и водоотведения распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта Вопросы к экзамену |
| ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | | |
| ОПК-6.1.1. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию, расчету и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизированного проек- | Обучающийся <i>знает</i> : - требования нормативных и справочных документов в области проектирования и расчета объектов водоснабжения и водоотведения; - состав и последовательность выполнения работ по проектированию и расчету сооружений водоснабжения и водоотведения, инженерных систем объектов капитального строительства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта Вопросы к экзамену |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции |
|--|---|--|
| тирования и вычислительных программных комплексов | | |
| ОПК-6.2.1. Умеет проектировать, подготавливать расчётное и технико-экономическое обоснования проектов, подготавливать проектную документацию объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | Обучающийся <i>умеет</i> - проектировать, подготавливать расчётное обоснование проектов систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта Вопросы к экзамену |
| ОПК-6.3.1. Владеет навыками по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | Обучающийся <i>имеет навыки</i> - по подготовке проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта Вопросы к экзамену |

Т а б л и ц а 2.2
Для очной и очно-заочной форм обучения «Водоснабжение и водоотведение»

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции |
|--|--|--|
| ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | | |
| ОПК-3.1.1. Знает теоретические основы об объектах и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>знает</i> : - основные сведения об объектах и процессах в сфере водоснабжения и водоотведения; - нормативную базу по объектам водоснабжения и водоотведения | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта 1, 18 Вопросы к экзамену |
| ОПК-3.2.1. Умеет принимать решения в профессиональной | Обучающийся <i>умеет</i> | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта № 5, 9, 16, 17 |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции |
|--|--|---|
| сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | - принимать решения в сфере водоснабжения и водоотведения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Вопросы к экзамену |
| ОПК-3.3.1. Владеет теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>владеет</i> : - теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере водоснабжения и водоотведения объектов строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта № 5, 9, 16, 17 Вопросы к экзамену |
| ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | | |
| ОПК-4.1.1. Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйств | Обучающийся <i>знает</i> : - нормативно-правовые и нормативно-технические документы по системам водоснабжения и водоотведения, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта № 2, 3, 15 Вопросы к экзамену |
| ОПК-4.2.1. Умеет представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>умеет</i> - представлять информацию по системам водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства в соответствии с основными требованиями распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №10, 11 Вопросы к экзамену |
| ОПК-4.3.1. Владеет навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией, а также нормативными правовыми актами в области стро- | Обучающийся <i>имеет навыки</i> - по использованию для систем водоснабжения и водоотведения распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №10, 11 Вопросы к экзамену |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции |
|--|---|---|
| ительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | | |
| ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | | |
| ОПК-6.1.1. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию, расчету и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | Обучающийся <i>знает</i> : - требования нормативных и справочных документов в области проектирования и расчета объектов водоснабжения и водоотведения; - состав и последовательность выполнения работ по проектированию и расчету сооружений водоснабжения и водоотведения, инженерных систем объектов капитального строительства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта № 6, 7, 12, 13 Вопросы к экзамену |
| ОПК-6.2.1. Умеет проектировать, подготавливать расчётное и технико-экономическое обоснования проектов, подготавливать проектную документацию объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | Обучающийся <i>умеет</i> - проектировать, подготавливать расчётное обоснование проектов систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №4, 8 Вопросы к экзамену |
| ОПК-6.3.1. Владеет навыками по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | Обучающийся <i>имеет навыки</i> - по подготовке проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №19 Вопросы к экзамену |

Т а б л и ц а 2.3
Для очной формы обучения «Автомобильные дороги»

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции |
|--|--|---|
| ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | | |
| ОПК-3.1.1. Знает теоретические основы об объектах и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>знает</i> : - основные сведения об объектах и процессах в сфере водоснабжения и водоотведения; - нормативную базу по объектам водоснабжения и водоотведения | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №2, 13, 22 Вопросы к экзамену |
| ОПК-3.2.1. Умеет принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>умеет</i> - принимать решения в сфере водоснабжения и водоотведения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №6, 14, 18, 21 Вопросы к экзамену |
| ОПК-3.3.1. Владеет теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>владеет</i> : - теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере водоснабжения и водоотведения объектов строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №6, 14, 18, 21 Вопросы к экзамену |
| ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | | |
| ОПК-4.1.1. Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>знает</i> : - нормативно-правовые и нормативно-технические документы по системам водоснабжения и водоотведения, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №7, 19 Вопросы к экзамену |
| ОПК-4.2.1. Умеет представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядитель- | Обучающийся <i>умеет</i> - представлять информацию по системам водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства в соответствии с основными требованиями распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №4, 8, 9, 11, 20 Вопросы к экзамену |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции |
|--|--|---|
| ной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | | |
| ОПК-4.3.1. Владеет навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией, а также нормативными правовыми актами в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Обучающийся <i>имеет навыки</i> - по использованию для систем водоснабжения и водоотведения распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №4, 8, 9, 11, 20 Вопросы к экзамену |
| ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | | |
| ОПК-6.1.1. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию, расчету и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | Обучающийся <i>знает:</i> - требования нормативных и справочных документов в области проектирования и расчета объектов водоснабжения и водоотведения; - состав и последовательность выполнения работ по проектированию и расчету сооружений водоснабжения и водоотведения, инженерных систем объектов капитального строительства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта № 1, 2, 3, 5, 12, 15, 16, 17 Вопросы к экзамену |
| ОПК-6.2.1. Умеет проектировать, подготавливать расчётное и технико-экономическое обоснования проектов, подготавливать проектную документацию объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного | Обучающийся <i>умеет</i> - проектировать, подготавливать расчётное обоснование проектов систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №10, 23 Вопросы к экзамену |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции |
|--|--|--|
| проектирования и вычислительных программных комплексов | | |
| ОПК-6.3.1. Владеет навыками по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | Обучающийся <i>имеет навыки</i> - по подготовке проектной документации систем водоснабжения и водоотведения, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | Тестовое задание Вопросы к защите курсового проекта №10, 23 Вопросы к экзамену |

Материалы для текущего контроля для очной и очно-заочной форм обучения для всех профилей

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить тестовое задание, которое включает 14 вопросов по теоретической части курса. Тестовое задание выполняется в соответствующем задании электронной информационно-образовательной среды ПГУПС (sdo.pgups.ru) в п.6 «Текущий контроль» дисциплины.

Пример Тестового задания

1. В состав системы водоснабжения входят следующие основные водопроводные сооружения
 - 1) водозаборные сооружения, насосные станции, очистные сооружения, РЧВ, напорные водоводы и водопроводная сеть, водонапорные башни
 - 2) дождеприемники, очистные сооружения, водонапорные резервуары, водопроводная сеть
 - 3) внутридомовые трубопроводы, внутриквартирные сети, уличные сети, насосные станции, дождеприемники и уличные колодцы
2. Глубину заложения ввода от верха трубы непосредственно у фундамента здания принимают ниже глубины промерзания грунта на
 - 4) 0,3 метра
 - 5) 0,4 метра
 - 6) 0,7 метра
3. Водомерный узел расположен на высоте:
 - 1) 0,3-0,5 метра
 - 2) 0,5-1 метр
 - 3) 1-1,2 метра.
4. Количество поливочных кранов принимают из расчета один кран на:
 - 1) 40-50 метров периметра здания
 - 2) 80-90 метров периметра здания
 - 3) 60-70 метров периметра здания.
5. Вероятность действия приборов на сети внутреннего водопровода:
 - 1) Прямо пропорционально норме расхода воды в час наибольшего водопотребления
 - 2) Количеству водоразборных приборов в здании
 - 3) Секундному расходу воды приборов.

6. При двух вводах в здание каждый из них рассчитывают
 - 1) на 25% требуемого расхода
 - 2) на 50 % требуемого расхода
 - 3) на 100% требуемого расхода.
7. На каком расстоянии от фундамента здания прокладывают водопроводный ввод, если он параллелен стенам здания?
 - 1) ≥ 10 м;
 - 2) ≥ 5 м
 - 3) ≥ 3 м
8. Каков минимальный диаметр чугунного канализационного стояка, если к нему на этажах подключены мойки, унитазы и умывальники?
 - 1) 50 мм
 - 2) 100 мм
 - 3) 150 мм
9. При самотечном движении сточных вод дворовую сеть прокладывают на расстоянии не менее:
 - 1) 5 м от стены здания
 - 2) 4 м от стены здания
 - 3) 3 м от стены здания
10. Степень наполнения труб выпусков должна быть не менее:
 - 1) 1
 - 2) 0,7
 - 3) 0,3
11. Какова минимальная скорость движения сточных вод в трубах самотечной водоотводящей сети?:
 - 1) 0,1 м/с
 - 2) 0,7 м/с
 - 3) 1,5 м/с
12. Какие способы трассирования уличных бытовых сетей применяются при проектировании систем водоотведения населенных мест?
 - 1) По объемлющим квартал линиям, по пониженной стороне квартала, через квартал, зонной схеме
 - 2) По объемлющим квартал линиям, по пониженной стороне квартала, через квартал
 - 3) По объемлющим квартал линиям, по пониженной стороне квартала, по пересеченной схеме
13. При напорной подаче сточных вод трубы прокладывают на расстоянии не менее:
 - 1) 5 м от стены здания
 - 2) 4 м от стены здания
 - 3) 3 м от стены здания
14. Какие методы очистки сточных вод используются на городских очистных сооружениях?:
 - 1) механический
 - 2) биологический
 - 3) все перечисленные выше методы.

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 и водоотведения.

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 и/или водоотведения. 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).

Перечень тем курсовых проектов для профиля «Промышленное и гражданское строительство»

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

1. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения.
2. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения промышленного здания.
3. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения жилого здания.
4. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения общественного здания.

Примерный план написания курсового проекта

Содержание

Введение

- 1.** Внутренний водопровод
 - 1.1. Выбор системы и схемы внутреннего водопровода.
 - 1.2. Проектирование сети внутреннего водопровода.
 - 1.3. Гидравлический расчет внутреннего водопровода.
 - 1.3.1. Определение расчетных расходов, диаметров труб и потерь напора.
 - 1.3.2. Подбор счетчика воды.
 - 1.3.3. Определение требуемого напора в системе внутреннего водопровода.
 - 2.** Внутреннее водоотведение
 - 2.1. Выбор системы водоотведения.
 - 2.2. Проектирование сети внутреннего водоотведения.
 - 2.3. Гидравлический расчет внутридомовой и дворовой сети водоотведения.
 - 2.3.1. Расчет отводных трубопроводов и стояков.
 - 2.3.2. Расчет выпусков.
 - 2.3.3. Расчет дворовой сети.
- Библиографический список
Приложения (при наличии)

Вопросы к промежуточной аттестации – защите курсового проекта для профиля «Промышленное и гражданское строительство»

| № п/п | Вопросы | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---|-----------------------------------|
| 1. | Состав и последовательность выполнения работ по проектированию сетей водоснабжения. | ОПК-6.1.1 |
| 2. | Основные сведения и правила трассирования сети водопровода. | ОПК-3.1.1 |
| 3. | Определение расчетных расходов воды в водоснабжении. | ОПК-6.1.1 |
| 4. | Подготовка к гидравлическому расчету водопроводной сети. | ОПК-4.1.1 |
| 5. | Гидравлический расчет водопроводной сети. | ОПК-4.3.1, ОПК-4.2.1 |
| 6. | Подбор счетчика воды | ОПК-6.1.1 |
| 7. | Определение требуемого напора на вводе в здание | ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 8. | Определение требуемых подачи и напора насосов на вводе в здание | ОПК-6.1.1 |

| | | |
|-----|--|----------------------|
| 9. | Состав и последовательность выполнения работ по проектированию сети водоотведения. | ОПК-6.1.1 |
| 10. | Определение расчетных расходов сточных вод | ОПК-6.1.1 |
| 11. | Расчет канализационных стояков | ОПК-4.3.1, ОПК-4.2.1 |
| 12. | Расчет канализационных выпусков | ОПК-4.3.1, ОПК-4.2.1 |
| 13. | Определение начальной глубины заложения сети водоотведения | ОПК-4.1.1 |
| 14. | Нормативные требования при гидравлическом расчете дворовой сети | ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1 |
| 15. | Гидравлический расчет сети водоотведения. | ОПК-4.3.1, ОПК-4.2.1 |
| 16. | Выбор способа сопряжения труб в водоотведении. | ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1 |
| 17. | Трубы и сооружения на водоотводящей сети | ОПК-3.1.1 |
| 18. | Построение продольного профиля сети | ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |

Перечень тем курсовых проектов для профиля
для профиля «Водоснабжение и водоотведение»

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

1. Береговой водозабор.
2. Русловой водозабор.
3. Русловой водозабор сифонного типа.

Примерный план написания курсового проекта

Введение.

1. Обоснование выбора типа водозаборных сооружений
2. Выбор и расчет водоприемных устройств
3. Самотечные линии
4. Береговой колодец

Заключение.

Библиографический список

Приложения (при наличии)

Вопросы к промежуточной аттестации – защите курсового проекта для профиля
«Водоснабжение и водоотведение»

| № п/п | Вопросы | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---|-----------------------------------|
| 1. | Основные сведения о природных условиях забора воды из поверхностных источников. | ОПК-3.1.1 |
| 2. | Классификация сооружений для забора воды. | ОПК-4.1.1 |
| 3. | Типы и схемы водозаборных сооружений | ОПК-4.1.1 |
| 4. | Методика определения необходимой глубины воды в источнике для размещения водоприемника. | ОПК-6.2.1 |
| 5. | Выбор места расположения водозабора на поверхностном источнике. | ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1 |
| 6. | Положение самотечной линии. | ОПК-6.1.1 |
| 7. | Определение диаметра самотечной линии. | ОПК-6.1.1 |
| 8. | Потери напора в самотечной линии. | ОПК-6.2.1 |
| 9. | Выбор типа водоприемника водозаборных сооружений руслового типа (оголовка). | ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1 |
| 10. | Определение основных параметров решеток. | ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1 |
| 11. | Определение основных параметров сеток | ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1 |
| 12. | Определение диаметра всасывающей линии. | ОПК-6.1.1 |

| | | |
|-----|--|----------------------|
| 13. | Основные геометрические и гидравлические параметры берегового колодца. | ОПК-6.1.1 |
| 14. | Промывка самотечных линий и водоприемных окон. | ОПК-3.1.1 |
| 15. | Типы насосных станций первого подъема. | ОПК-4.1.1 |
| 16. | Схемы рыбозащитных устройств водозаборных сооружений. | ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1 |
| 17. | Защита водоприемников от обмерзания и шуги. | ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1 |
| 18. | Зоны санитарной охраны водозаборных сооружений. | ОПК-3.1.1 |
| 19. | Профиль самотечной линии руслового водозабора. | ОПК-6.3.1 |

Перечень тем курсовых проектов для профиля для профиля для профиля «Автомобильные дороги»

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

1. Расчет системы водоснабжения и водоотведения населенного пункта и железнодорожной станции.
2. Проектирование системы водоснабжения и водоотведения населенного пункта и прилегающей железнодорожной станции.
3. Системы водоснабжения и водоотведения железнодорожной станции.

Примерный план написания курсового проекта

Введение.

1. Расчет системы водоснабжения населенного пункта и железнодорожной станции.
 - 1.1. Расчет тупиковой сети водопровода.
 - 1.2. Расчет кольцевой сети водопровода.
 - 1.3. Определение высоты водонапорной башни.
 - 1.4. Гидравлический расчет напорного водовода.
 - 1.5. Определение требуемых подачи и напора насосов станции второго подъема, подбор типа насосов.
2. Расчет производственно-бытовой сети водоотведения населенного пункта и железнодорожной станции.
 - 2.1. Определение расчетных расходов сточных вод.
 - 2.2. Определение начальной глубины заложения сети водоотведения.
 - 2.3. Гидравлический расчет сети водоотведения.
 - 2.4. Построение продольного профиля сети.
 - 2.5. Трубы и сооружения на водоотводящей сети.

Заключение.

Библиографический список

Приложения (при наличии)

Вопросы к промежуточной аттестации – защите курсового проекта для профиля «Автомобильные дороги»

| № п/п | Вопросы | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---|-----------------------------------|
| 1. | Состав и последовательность выполнения работ по проектированию сетей водоснабжения. | ОПК-6.1.1 |
| 2. | Основные сведения и правила трассирования сети водопровода. | ОПК-3.1.1 |
| 3. | Определение расчетных расходов воды в водоснабжении. | ОПК-6.1.1 |
| 4. | Гидравлический расчет тупиковой сети. | ОПК-4.3.1, ОПК-4.2.1 |

| | | |
|-----|--|----------------------|
| 5. | Определение расхода и напора в начальной точке тупиковой сети водопровода. | ОПК-6.1.1 |
| 6. | Выбор и преимущества кольцевой сети водопровода | ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1 |
| 7. | Подготовка к гидравлическому расчету кольцевой сети. | ОПК-4.1.1 |
| 8. | Гидравлический расчет кольцевой сети. | ОПК-4.3.1, ОПК-4.2.1 |
| 9. | Увязывание кольца при гидравлическом расчете сети. | ОПК-4.3.1, ОПК-4.2.1 |
| 10. | Определение высоты водонапорной башни. | ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 11. | Гидравлический расчет напорного водовода. | ОПК-4.3.1, ОПК-4.2.1 |
| 12. | Определение требуемых подачи и напора насосов станции второго подъема | ОПК-6.1.1 |
| 13. | Типы насосов для водоснабжения. | ОПК-3.1.1 |
| 14. | Подбор типа насоса для водоснабжения. | ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1 |
| 15. | Определение требуемых подачи и напора насосов станции второго подъема | ОПК-6.1.1 |
| 16. | Состав и последовательность выполнения работ по проектированию сетей водоотведения. | ОПК-6.1.1 |
| 17. | Определение расчетных расходов сточных вод | ОПК-6.1.1 |
| 18. | Разбивка жилых кварталов на площади стока в соответствии с трассировкой сети водоотведения | ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1 |
| 19. | Определение начальной глубины заложения сети водоотведения | ОПК-4.1.1 |
| 20. | Гидравлический расчет сети водоотведения. | ОПК-4.3.1, ОПК-4.2.1 |
| 21. | Выбор способа сопряжения труб в водоотведении. | ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1 |
| 22. | Трубы и сооружения на водоотводящей сети | ОПК-3.1.1 |
| 23. | Построение продольного профиля сети | ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |

Перечень вопросов для промежуточной аттестации-экзамен
для профиля «Промышленное и гражданское строительство»

| № п/п | Вопросы | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|--|--|
| 1. | Основные категории водопотребителей. | ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1 |
| 2. | Классификация систем водоснабжения. | |
| 3. | Общая схема водоснабжения. | ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1 |
| 4. | Схемы водопроводных сетей. | |
| 5. | Нормы водопотребления | ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1 |
| 6. | Расчетные расходы для наружного водоснабжения. | |
| 7. | Напоры в наружной водопроводной сети. | ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1 |
| 8. | Системы внутреннего водопровода. | |
| 9. | Схемы сетей внутреннего водопровода. | |
| 10. | Элементы внутреннего водопровода. | ОПК-6.3.1 |
| 11. | Особенности водоснабжения многоэтажных и высотных зданий. | |
| 12. | Прокладка сетей внутреннего водопровода. | |
| 13. | Крепление трубопроводов. | |
| 14. | Трубы, применяемые в системах водоснабжения. | ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1 |
| 15. | Водопроводная арматура. | |
| 16. | Устройство ввода. | ОПК-3.1.1 |
| 17. | Водомерный узел, подбор водомера. | |
| 18. | Основы гидравлического расчета внутреннего водопровода. | ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 19. | Особенности определения расходов в зданиях с различными потребителями. | |

| | | |
|-----|--|--|
| 20. | Определение требуемого напора на вводе в здание. | |
| 21. | Насосно-повысительные установки в системах внутреннего водоснабжения | ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1 |
| 22. | Определение действительных рабочих параметров насосов | |
| 23. | Системы горячего водоснабжения. | ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1 |
| 24. | Схемы сетей горячего водоснабжения. | |
| 25. | Конструктивные особенности сети горячего водоснабжения. | ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1 |
| 26. | Водонагревательные приборы в системах горячего водоснабжения. | |
| 27. | Горячее водоснабжение в режиме максимального водоразбора. | ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1 |
| 28. | Горячее водоснабжение в режиме циркуляции. | |
| 29. | Системы противопожарного водоснабжения. | ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1 |
| 30. | Основы расчета простых противопожарных систем. | ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1, |
| 31. | Основы расчета автоматических противопожарных систем. | ОПК-4.3.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 32. | Схемы водоотводящей сети. | ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1 |
| 33. | Системы водоотведения. | |
| 34. | Трассирование сети водоотведения. | ОПК-6.3.1 |
| 35. | Глубина заложения водоотводящей сети | |
| 36. | Трубы и колодцы на сети водоотведения. | ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1 |
| 37. | Расчетные расходы сточных вод от объектов наружного водоотведения. | ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 38. | Системы внутреннего водоотведения. | ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1 |
| 39. | Элементы системы внутреннего водоотведения. | ОПК-6.3.1 |
| 40. | Ревизии и прочистки. | ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1 |
| 41. | Трубы, применяемые в системах водоотведения. | |
| 42. | Прокладка отводных трубопроводов и стояков. | ОПК-6.3.1 |
| 43. | Основы гидравлического расчета отводных трубопроводов и стояков | ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 44. | Прокладка выпусков. | ОПК-6.3.1 |
| 45. | Основы гидравлического расчета выпусков. | ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 46. | Прокладка дворовой (внутриквартальной) сети. | ОПК-6.3.1 |
| 47. | Основы гидравлического расчета дворовой (внутриквартальной) сети. | ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 48. | Классификация внутренних водостоков. | ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1 |
| 49. | Конструктивные особенности внутренних водостоков | |
| 50. | Основы расчета внутренних водостоков. | ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 51. | Содержание проектов по санитарно-техническому оборудованию зданий. | ОПК-3.1.1, ОПК-6.1.1 |
| 52. | Увязка санитарно-технических устройств со строительными конструкциями зданий | |
| 53. | Планировка помещений и размещение санитарно-технического оборудования. | |

Перечень вопросов для промежуточной аттестации-экзамен для профиля «Водоснабжение и водоотведение», для профиля «Автомобильные дороги»

| № п/п | Вопросы | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|---|--|
| 1. | Роль систем водоснабжения и водоотведения в современном мире. Краткая история развития. | ОПК-3.1.1 |
| 2. | Классификация систем водоснабжения. Основные элементы. | ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1 |
| 3. | Общая схема водоснабжения из подземных источников. | |
| 4. | Общая схема водоснабжения из поверхностных источников. | |
| 5. | Схемы водоснабжения промышленных объектов. | |
| 6. | Основные категории водопотребителей. Режимы водопотребления. | |
| 7. | Нормы водопотребления. | |
| 8. | Определение расчетных расходов на нужды населения, производственных объектов и противопожарные нужды. | |
| 9. | Характеристика источников водоснабжения. | ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1 |
| 10. | Водозаборные сооружения из подземных источников. | ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1 |
| 11. | Водозаборные сооружения из поверхностных источников. | |
| 12. | Классификация водопроводных насосных станций. | ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1 |
| 13. | Насосы (классификация, принцип действия). | ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1 |
| 14. | Насосная установка. | |
| 15. | Совместная работа насоса и трубопровода. | |
| 16. | Трассирование и схемы водопроводных сетей. | ОПК-6.3.1 |
| 17. | Трубы, применяемые для их устройства. | ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1 |
| 18. | Основы гидравлического расчета. Напоры в наружной водопроводной сети. | ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 19. | Водопроводная арматура. | ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1 |
| 20. | Водонапорные и регулирующие емкости: водонапорные башни и резервуары чистой воды. | |
| 21. | Водопроводные очистные сооружения. Свойства воды и показатели ее качества. | ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1 |
| 22. | Основные методы подготовки питьевой воды. | ОПК-3.1.1, ОПК-6.2.1 |
| 23. | Технологические схемы обработки природной воды. | |
| 24. | Системы внутреннего водопровода. Схемы сетей внутреннего водопровода. | ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1 |
| 25. | Элементы внутреннего водопровода. | ОПК-6.3.1 |
| 26. | Основы гидравлического расчета внутреннего водопровода. | ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 27. | Системы горячего водоснабжения. Схемы сетей горячего водоснабжения. | ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 28. | Конструктивные особенности сети горячего водоснабжения. Особенности расчета. | |
| 29. | Водонагревательные приборы в системах горячего водоснабжения. | ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1 |
| 30. | Основные категории сточных вод. Схемы водоотведения. | ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1 |
| 31. | Классификация систем водоотведения. | |

| | | |
|-----|--|--|
| 32. | Трассирование сети водоотведения. | ОПК-6.3.1 |
| 33. | Глубина заложения водоотводящей сети. | |
| 34. | Трубы и колодцы на сети водоотведения. | ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1 |
| 35. | Насосы для сточной жидкости. | |
| 36. | Насосные станции для перекачивания сточных вод. | ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1 |
| 37. | Расчетные расходы сточных вод от объектов водоотведения. | ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 38. | Расчетные расходы сточных вод на участках сети. | |
| 39. | Основы гидравлического расчета сетей водоотведения. | |
| 40. | Характеристика сточных вод. Методы очистки сточных вод. | ОПК-3.1.1, ОПК-6.2.1 |
| 41. | Технологические схемы очистных станций. | |
| 42. | Системы внутреннего водоотведения. Элементы системы внутреннего водоотведения. | ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 43. | Основы гидравлического расчета отводных трубопроводов и стояков, выпусков. | ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.3.1 |
| 44. | Классификация внутренних водостоков. Конструктивные особенности внутренних водостоков. | ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1 |

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 таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной и очно-заочной форм обучения для всех профилей

| № п/п | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции | Показатель оценивания | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|---|---|------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| 1 | Тестовое задание (14 вопросов) | Правильность ответа на один вопрос | Получен правильный ответ на вопрос | 5 |
| | | | Получен неправильный ответ на вопрос | 0 |
| ИТОГО максимальное количество баллов за все тестовое задание | | | | 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 | | Соответствует | 20 |

| № п/п | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции | Показатель оценивания | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|--|---|--|------------------------|------------------|
| | | Соответствие разработанных графических материалов пояснительной записке | 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 | | | | 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

Для очной и очно-заочной форм обучения для всех профилей

| Вид контроля | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции | Максимальное количество баллов в процессе оценивания | Процедура оценивания |
|-----------------------------------|---|--|--|
| 1. Текущий контроль успеваемости* | Тестовое задание | 70 | Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1. Допуск к экзамену ≥ 50 баллов |
| 2. Промежуточная аттестация* | Перечень вопросов к экзамену | 30 | – получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов. |

| Вид контроля | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции | Максимальное количество баллов в процессе оценивания | Процедура оценивания |
|---------------------------|--|--|----------------------|
| ИТОГО | | 100 | |
| 3. Итоговая оценка | «Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.) | | |

*Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

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

| 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 | Защита курсового проекта | 30 | <ul style="list-style-type: none"> – 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.

Разработчики оценочных материалов,

Заведующий кафедрой
«Водоснабжение, водоотведение и гид-
равлика», к.т.н.

Н.В. Твардовская

доцент кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гид-
равлика», к.т.н.

О.Г. Капинос

доцент кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гид-
равлика», к.т.н.

Е.В. Русанова

28 марта 2023 г.