

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.10.2023 12:52:29
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 29 » апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность программы бакалавриата

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет механический

Кафедра инженерного проектирования

Санкт-Петербург

2019

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Зав. кафедрой инженерного проектирования		профессор Яблокова М.А.

Рабочая программа дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» обсуждена на заседании кафедры инженерного проектирования
протокол от « 22 » 04 2019 № 8

Заведующий кафедрой

М.А. Яблокова

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от « 26 » 04 2019 № 9

Председатель

А.Н. Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Строительство»		М.А. Яблокова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	07
3. Объем дисциплины	07
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	07
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций	08
4.3. Занятия лекционного типа.....	09
4.4. Занятия семинарского типа.....	11
4.4.1. Семинары, практические занятия	11
4.5. Самостоятельная работа.....	13
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	14
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	16
10.2. Программное обеспечение.....	16
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	16
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	16

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате для освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование Компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>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</p>	<p>ОПК-4.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области инженерных систем зданий и сооружений</p>	<p>Знать: нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области водоснабжения и водоотведения (ЗН-1); Уметь: применять нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области водоснабжения и водоотведения в профессиональной деятельности (У-1); Владеть: приемами расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения с использованием соответствующих сводов правил (Н-1).</p>
	<p>ОПК-4.7 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p>Знать: Основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам водоснабжения и водоотведения (ЗН-2); Уметь: применять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам водоснабжения и водоотведения (У-2); Владеть: Приемами расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения, удовлетворяющих основным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов (Н-2).</p>

Код и наименование Компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями</p>	<p>Знать: возможные типовые проектные решения и типовое технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения (ЗН-3); Уметь: выбирать типовые проектные решения и технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническими условиями (У-3); Владеть: навыками применения типовых проектных решений и типового технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническими условиями (Н-3).</p>
	<p>ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания</p>	<p>Знать: основные параметры систем водоснабжения и водоотведения зданий (ЗН-4); Уметь: определять расчетными и экспериментальными методами основные параметры систем водоснабжения и водоотведения зданий (У-4); Владеть: методами расчета основных параметров систем водоснабжения и водоотведения зданий (Н-4).</p>
	<p>ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p>	<p>Знать: методы расчетного обоснования режима работы систем водоснабжения и водоотведения зданий (ЗН-5); Уметь: выполнять расчетное обоснование режимов работы систем водоснабжения и водоотведения зданий (У-5); Владеть: навыками расчета и обоснования режимов работы систем водоснабжения и водоотведения зданий (Н-5).</p>

Код и наименование Компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
	<p>ОПК-6.18 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>	<p>Знать: состав и последовательность выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническим заданием (ЗН-6);</p> <p>Уметь: выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническим заданием (У-6);</p> <p>Владеть: навыками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения гражданских зданий и промышленных объектов (Н-6).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.34) и изучается на 4 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Физика», «Механика жидкости и газа». Полученные в процессе изучения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Проектирование сооружений для очистки сточных вод и газовых выбросов», «Технология возведения зданий и сооружений», при прохождении производственной и преддипломной практик, а также при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	12
занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа, в т.ч.	6
семинары, практические занятия	6
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	123
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	3 Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (9)

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. Часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические	Лабораторные работы		
1	Основные категории водопотребителей, нормы водопотребления и расчетные расходы воды.	1	2	-	20	ОПК-4
2	Основные показатели качества воды. Требования, предъявляемые к воде различными потребителями	1	-	-	20	ОПК-4

3	Основные типы систем водоснабжения. Водозаборные сооружения для поверхностных и подземных источников	1	-	-	20	ОПК-4
4	Водоводы, насосы и насосные станции. Методы их расчета и проектирования	1	2	-	20	ОПК-6
5	Сооружения для улучшения качества питьевой воды (сооружения водоподготовки)	1	-	-	23	ОПК-6
6	Внутренние системы водоснабжения и канализации зданий	1	2	-	20	ОПК-4 ОПК-6

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.7	Основные категории водопотребителей, нормы водопотребления и расчетные расходы воды
2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Основные показатели качества воды. Требования, предъявляемые к воде различными потребителями
3	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Основные типы систем водоснабжения. Водозаборные сооружения для поверхностных и подземных источников
4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Водоводы, насосы и насосные станции. Методы их расчета и проектирования
5	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Сооружения для улучшения качества питьевой воды (сооружения водоподготовки)
6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14	Внутренние системы водоснабжения и канализации зданий

4.3. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Основные категории водопотребителей, нормы водопотребления и расчетные расходы воды. Основные объекты водоснабжения. Коммунальное, промышленное и сельскохозяйственное водоснабжение. Удельные расходы и нормы водопотребления. Нормы водопотребления для населенных пунктов. Нормы расхода воды в жилых и общественных зданиях. Нормы водопотребления на промышленных предприятиях. Суточные и часовые расходы воды. Расходы воды на пожаротушение.	1	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Основные показатели качества воды.</u> Понятие об анализе воды. Органолептические показатели: прозрачность, запах, привкус. Физические показатели: температура, вязкость, плотность, поверхностное натяжение. Физико-химические показатели: рН, жесткость, электропроводность, содержание взвешенных веществ, окислительно-восстановительный потенциал (Eh). Химические, биохимические и бактериологические показатели качества воды. Нормы СанПиН. Требования, предъявляемые к воде различными потребителями</p>	1	
3	<p><u>Основные типы систем водоснабжения.</u> Схема водоснабжения города с использованием поверхностных вод. Схема водоснабжения населенного пункта с использованием подземных вод. Схемы водоснабжения промышленных предприятий с прямоточным, последовательным, оборотным, комбинированным использованием воды. Системы оборотного водоснабжения с охлаждением воды, очисткой воды и комбинированного типа. Показатели эффективности оборотных циклов водоснабжения промышленных предприятий. Сооружения для забора природной воды из поверхностных источников. Классификация, принципы выбора.</p>	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия
4	<p><u>Водоводы. Методы их укладки и гидравлического расчета</u> Назначение и методы укладки водоводов. Основные характеристики движения жидкости в водоводах: скорость, объемный и массовый расход, режимы течения. Уравнение неразрывности. Диаграмма Никурадзе. Уравнение Бернулли. Методы расчета потерь напора на трение по длине и на местных гидравлических сопротивлениях. Выбор оптимального диаметра водовода. <u>Насосы и насосные станции</u> Классификация и основные параметры насосов (подача, напор, полезная и эффективная мощность, к.п.д.). Принцип действия и расчет основных параметров центробежного насоса. Высота всасывания центробежного насоса. Работа насоса на сеть. Уравнение характеристики сети. Принципы регулирования производительности центробежных насосов. Параллельное и последовательное включение насосов. Компоновка насосных станций 1-го и 2-го подъемов.</p>	1	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	<p><u>Сооружения водоподготовки</u></p> <p>Основные технологические операции для улучшения качества воды: осветление, обесцвечивание, обеззараживание, опреснение, умягчение, обезжелезивание, деманганация, обесфторивание, фторирование, дегазация, дезактивация.</p> <p><u>Основные технологические схемы станций водоподготовки</u></p> <p>Коагуляция, флокуляция, отстаивание, осветление в зернистых фильтрах. Оборудование для обеззараживания и финишной доочистки питьевой воды.</p>	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия
6	<p><u>Внутренние системы водоснабжения и канализации зданий.</u> Основные элементы и схемы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий</p>	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия

4.4. Занятия семинарского типа

4.4.1. Практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Нормы водопотребления для населенных пунктов</u></p> <p>Нормы хозяйственно-питьевого потребления для населенных пунктов, нормы расхода воды на полив, нормы расхода воды в жилых и общественных зданиях, на промышленных предприятиях. Определение суточных расходов воды в водопроводной сети</p>	2	
4	<p><u>Расчет характеристики сети центробежного насоса</u></p> <p>Работа насоса на сеть.</p> <p>Расчет требуемого напора при заданной производительности. Подбор насоса по каталогам. Способы регулирования подачи дросселированием, байпасированием изменением числа оборотов рабочего колеса.</p> <p>Параллельное и последовательное включение насосов</p> <p>Характеристики насосных станций с группами насосов, работающих последовательно и параллельно.</p>	2	Занятия в компьютерном классе с использованием метода КтСм

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
6	Расчет внутренних систем водоснабжения и канализации зданий	2	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Изучение свода правил СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84. – М.: 2012	10	Контрольная работа № 1
1	Изучение СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности». – М.: 2009	10	Контрольная работа № 1
2	Изучение требований СанПиН 2.1.4.1074 – 01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.	15	Устный опрос
2	Требования к качеству воды в теплоэнергетике	5	Устный опрос
3	Сооружения для забора природной воды из поверхностных источников	10	Слайд-презентация
3	Сооружения для забора природной воды из подземных источников	10	Слайд-презентация
4	Методы расчета наружных водопроводных сетей и насосных станций	20	Контрольная работа № 2
5	Основные методы улучшения качества воды (водоподготовки)	23	Устный опрос
6	Изучение свода правил СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85. – М.: 2012. Изучение свода правил СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. – М.: 2012.	20	Контрольная работа № 3

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами для проверки знаний.

При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Основные типы систем водоснабжения промышленных предприятий.
2. Расчет потерь напора на гидравлическое трение в водоводах.
3. Системы и схемы водоотведения зданий.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение: учебник для бакалавров: учебник для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 472 с.

2. Лямаев, Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий: учебное пособие / Б. Ф. Лямаев, В. И. Кириленко, В. А. Нелюбов. — СПб.: Политехника, 2012. — 303 с.

3. Водоотведение : учебник для вузов по программе бакалавриата по направлению "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.]; Под общ. ред. Ю. В. Воронова. - М.: АСВ, 2014. - 416 с.

4. Гогина, Е.С. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения : [Справочное пособие] / Е. С. Гогина, А. Д. Гуринович, Е. А. Урецкий. - М. : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2012. - 312 с.

б) электронные учебные издания:

1. Яблокова, М.А. Водоснабжение населенных пунктов и промышленных предприятий (с основами гидравлики): учебное пособие / М.А. Яблокова, Е.А. Пономаренко. - СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2016. - 171 с. (ЭБ).

2. Яблокова, М.А. Технология водоподготовки: учебное пособие / М.А. Яблокова, Е.А. Пономаренко. - Электрон. текстовые данные. - – СПб.: СПбГТИ(ТУ). - 2017. - 125 с. (ЭБ).

3. Яблокова, М.А. Оборудование для механической очистки сточных вод: Учебное пособие / М. А. Яблокова. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: СПбГТИ(ТУ). - 2011. - 91 с. (ЭБ).

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭОИС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel); MathCAD 14.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковые системы «Консультант-Плюс», «Техэксперт».

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на тридцать посадочных мест.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный пятнадцатью персональными компьютерами, объединенными в сеть.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Водоснабжение и водоотведение»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Индекс компетенции	Содержание ¹	Этап формирования ²
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	промежуточный
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	промежуточный

¹ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

² Этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие)*

2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<p>ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p>Правильно называет и перечисляет нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области водоснабжения и водоотведения, показывает знания их содержания (ЗН-1)</p>	<p>Ответы на вопросы № 1-77 к экзамену</p>	<p>С ошибками называет и перечисляет нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области водоснабжения и водоотведения, показывает слабое знание их содержания</p>	<p>В целом, правильно, но нечетко называет и перечисляет нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области водоснабжения и водоотведения, с небольшими ошибками излагает их суть</p>	<p>Правильно называет и перечисляет нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области водоснабжения и водоотведения, знает их содержание и суть.</p>

	<p>Показывает умение применять нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области водоснабжения и водоотведения при расчете и проектировании систем жизнеобеспечения гражданских и промышленных объектов (У-1)</p>	<p>Ответы на вопросы № 1-77 к экзамену</p>	<p>Применяет нормативно-правовые и нормативно-технические документы при расчете и проектировании систем водоснабжения и водоотведения с ошибками</p>	<p>В целом, правильно применяет нормативно-правовые и нормативно-технические документы при расчете и проектировании систем водоснабжения и водоотведения, но с подсказками и помощью преподавателя</p>	<p>Самостоятельно правильно применяет нормативно-правовые и нормативно-технические документы при расчете и проектировании систем водоснабжения и водоотведения</p>
	<p>Демонстрирует навыки расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения с использованием соответствующих сводов (СП) строительных правил (Н-1)</p>	<p>Ответы на вопросы № 1-77 к экзамену</p>	<p>Рассчитывает и проектирует элементы систем водоснабжения и водоотведения с ошибками, без учета норм соответствующих СП</p>	<p>Рассчитывает и проектирует элементы систем водоснабжения и водоотведения с учетом норм СП небольшими подсказками преподавателя</p>	<p>Самостоятельно правильно рассчитывает и проектирует элементы систем водоснабжения и водоотведения с учетом норм СП</p>

ОПК-4.2. Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Демонстрирует знания основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам водоснабжения и водоотведения (ЗН-2)	Ответы на вопросы № 1-77 к экзамену	Перечисляет и излагает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам водоснабжения и водоотведения с ошибками	Перечисляет и излагает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам водоснабжения и водоотведения, в целом, правильно, но с подсказками и помощью преподавателя	Самостоятельно правильно перечисляет и излагает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам водоснабжения и водоотведения
	Показывает умение применять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документы к системам водоснабжения и водоотведения (У-2)	Ответы на вопросы № 1-77 к экзамену	Умеет применять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документы к системам водоснабжения и водоотведения, но применяет их с ошибками	В целом, правильно применяет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документы к системам водоснабжения и водоотведения, но допускает небольшие ошибки	Правильно применяет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документы к системам водоснабжения и водоотведения

	<p>Демонстрирует навыки расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения, удовлетворяющих основным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов (Н-2)</p>	<p>Ответы на вопросы № 1-77 к экзамену</p>	<p>Демонстрирует слабые навыки расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения, удовлетворяющих основным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p>Не совсем уверенно демонстрирует, в целом, неплохие навыки расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения, удовлетворяющих основным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p>Уверенно демонстрирует практически безошибочные навыки расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения, удовлетворяющих основным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>
<p>----- ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>	<p>Показывает знания состава и последовательности выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения здания (ЗН-3)</p>	<p>Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену</p>	<p>Называет и перечисляет состав и последовательность выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения здания неуверенно, не полностью, с ошибками</p>	<p>Называет и перечисляет состав и последовательность выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения здания, в целом, правильно, но при помощи наводящих вопросов и подсказок преподавателя</p>	<p>Самостоятельно правильно называет и перечисляет состав и последовательность выполнения работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения здания</p>

	<p>Показывает умение выбирать состав и последовательность работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения здания (сооружения) (У-3)</p>	<p>Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену</p>	<p>Выбирает состав и последовательность работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения здания (сооружения) с ошибками</p>	<p>Выбирает состав и последовательность работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения здания (сооружения), в целом, правильно, но при помощи наводящих вопросов и подсказок преподавателя</p>	<p>Самостоятельно правильно выбирает состав и последовательность работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения здания (сооружения)</p>
	<p>Демонстрирует навыки расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения гражданских зданий и промышленных объектов (Н-3)</p>	<p>Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену</p>	<p>Выполняет проектные расчеты систем водоснабжения и водоотведения гражданских зданий и промышленных объектов с ошибками</p>	<p>Выполняет проектные расчеты систем водоснабжения и водоотведения гражданских зданий и промышленных объектов, в целом, правильно, но при помощи наводящих вопросов и подсказок преподавателя</p>	<p>Самостоятельно правильно выполняет проектные расчеты систем водоснабжения и водоотведения гражданских зданий и промышленных объектов</p>

<p>ОПК-6.2 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями</p>	<p>Показывает знания типовых проектных решений и технологического оборудования основных систем водоснабжения и водоотведения здания в соответствии с техническими условиями (ЗН-4)</p>	<p>Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену</p>	<p>Перечисляет возможные типовые проектные решения и технологическое оборудование основных систем водоснабжения и водоотведения здания с ошибками, без учета технических условий</p>	<p>Перечисляет возможные типовые проектные решения и технологическое оборудование основных систем водоснабжения и водоотведения здания в соответствии с техническими условиями с помощью наводящих вопросов преподавателя</p>	<p>Самостоятельно правильно перечисляет возможные типовые проектные решения и технологическое оборудование основных систем водоснабжения и водоотведения здания в соответствии с техническими условиями</p>
	<p>Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническими условиями (У-4)</p>	<p>Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену</p>	<p>Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения с ошибками или без учета технических условий</p>	<p>Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническими условиями с помощью наводящих вопросов преподавателя</p>	<p>Самостоятельно правильно выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническими условиями</p>

	Демонстрирует навыки применения типовых проектных решений и типового технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническими условиями (Н-4)	Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену	Применяет типовые проектные решения и технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения с ошибками или без учета технических условий	Применяет типовые проектные решения и технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническими условиями с помощью подсказок преподавателя	Самостоятельно правильно применяет типовые проектные решения и технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения с учетом технических условий
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	Называет и перечисляет основные параметры инженерных систем здания (ЗН-5)	Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену	Называет и перечисляет основные параметры инженерных систем здания с ошибками	Называет и перечисляет основные параметры инженерных систем здания с подсказками и наводящими вопросами преподавателя	Самостоятельно правильно называет и перечисляет основные параметры инженерных систем здания
	Поясняет методы определения основных параметров систем водоснабжения и водоотведения зданий (У-5)	Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену	Поясняет методы определения основных параметров систем водоснабжения и водоотведения зданий с ошибками	Поясняет методы определения основных параметров систем водоснабжения и водоотведения зданий с подсказками и	Самостоятельно правильно поясняет методы определения основных параметров систем водоснабжения и водоотведения

				наводящими вопросами преподавателя	зданий
	Демонстрирует владение методами расчета основных параметров систем водоснабжения и водоотведения зданий (Н-5)	Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену	Применяет методы расчета основных параметров систем водоснабжения и водоотведения зданий с ошибками	Применяет методы расчета основных параметров систем водоснабжения и водоотведения зданий с подсказками преподавателя	Самостоятельно правильно применяет методы расчета основных параметров систем водоснабжения и водоотведения зданий
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Перечисляет методы расчетного обоснования режима работы систем водоснабжения и водоотведения зданий (ЗН-6)	Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену	Перечисляет методы расчетного обоснования режима работы систем водоснабжения и водоотведения зданий с ошибками	Перечисляет методы расчетного обоснования режима работы систем водоснабжения и водоотведения зданий с подсказками преподавателя	Самостоятельно правильно перечисляет методы расчетного обоснования режима работы систем водоснабжения и водоотведения зданий
	Поясняет методы расчетного обоснования режима работы систем водоснабжения и водоотведения зданий (У-6)	Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену	Поясняет методы расчетного обоснования режима работы систем водоснабжения и водоотведения зданий с ошибками	Поясняет методы расчетного обоснования режима работы систем водоснабжения и водоотведения зданий с наводящими вопросами преподавателя	Самостоятельно правильно поясняет методы расчетного обоснования режима работы систем водоснабжения и водоотведения зданий

	Демонстрирует навыки расчетного обоснования режима работы систем водоснабжения и водоотведения зданий (Н-6)	Ответы на вопросы № 78-100 к экзамену	Обосновывает режим работы систем водоснабжения и водоотведения зданий с ошибками	Обосновывает режим работы систем водоснабжения и водоотведения зданий с подсказками преподавателя	Самостоятельно правильно обосновывает режим работы систем водоснабжения и водоотведения зданий
--	--	---------------------------------------	--	---	--

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, шкала оценивания – шкала оценивания – балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

3.1 Контрольные работы для студентов заочной формы обучения

Контрольная работа № 1

Номера заданий к контрольной работе № 1

Буква, с которой начинается фамилия студента	Номер задания
А	1
Б	2
В, Г	3
Д, Е	4
Ж, З	5
И	6
К	7
Л, М	8
Н, О	9
П, Р	10
С	11
Т	12
У, Ф, Х	13
Ц, Ч	14
Ш, Щ	15
Э, Ю, Я	16

ЗАДАНИЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ № 1

Определить суточные расходы воды из водопроводной сети города, имеющего две зоны жилой застройки и соответствующий им характер санитарно-технического оборудования зданий. Первая зона площадью F_1 с плотностью населения p_1 застроена зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией с ванными и централизованным горячим водоснабжением. Вторая зона площадью F_2 с плотностью населения p_2 застроена зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией с ваннами и местными водонагревателями. Поливная площадь в городе: улиц – F_3 , газонов – F_4 , парков – F_5 . В городе находятся два промышленных предприятия: А и Б. Количество выпускаемой продукции в условных единицах в сутки для предприятия А составляет Q_A , для предприятия Б – Q_B . Количество рабочих на предприятиях: А – N_A ; Б – N_B человек. Число рабочих, принимающих душ, % от общего количества рабочих: на предприятии А – $ПД_A$; на предприятии Б – $ПД_B$. Каждое предприятие работает в три смены. Количество выпускаемой продукции и число рабочих по сменам, % от суточного количества: первая смена – 40, вторая и третья смены по 30. На обоих предприятиях холодные цеха.

Исходные данные к контрольной работе № 1

№ вар.	F ₁ , га	p ₁ , чел/га	F ₂ , га	p ₂ , чел/га	F ₃ , га	F ₄ , га	F ₅ , га	Предпр. А	Предпр. Б	Q _А	Q _Б	N _А	N _Б	ПД _А	ПД _Б
1	80	300	42	250	10	5	2	Лакокрасочный завод	Хлебозавод	36	90	800	420	30	30
2	85	310	44	255	11	6	2	Трубный завод	Мясокомбинат	90	80	920	700	60	30
3	90	320	46	260	12	7	4	Прядильная фабрика	Молочный завод	25	70	670	780	30	15
4	95	330	48	265	13	8	5	Цементный завод	Хлебозавод	96	76	990	400	80	30
5	75	340	50	270	14	9	6	Шинный завод	Мясокомбинат	600	58	650	760	85	35
6	81	350	52	275	15	7	7	Кирпичный завод	Молочный завод	900	80	910	900	45	20
7	84	290	54	280	16	8	8	Сахарный завод	Хлебозавод	80	98	450	350	30	30
8	92	360	56	285	17	9	9	НПЗ	Мясокомбинат	950	90	990	810	40	25
9	98	305	58	290	18	10	10	Коксохимический завод	Молочный завод	680	95	790	880	80	16
10	77	365	60	240	19	8	11	Меховая фабрика	Хлебозавод	10	87	160	900	10	30
11	79	376	62	245	20	9	12	Фанерный завод	Мясокомбинат	1000	74	360	540	25	30
12	86	400	64	230	21	10	13	Кожевенный завод	Молочный завод	10	66	320	960	40	15
13	97	370	66	235	22	11	14	Кондитерская фабрика	Хлебозавод	15	68	450	560	20	30
14	68	385	68	220	23	12	15	Обувная фабрика	Мясокомбинат	2,5	69	600	840	10	35
15	93	390	70	225	24	13	16	Стекольный завод	Молочный завод	5	55	350	690	60	20
16	89	400	75	250	18	8	10	Завод металлоконструкций	Хлебозавод	50	75	500	360	40	30

Определить часовые расходы воды из водопроводной сети для объекта водоснабжения (города), рассмотренного выше. Улицы и зеленые насаждения города поливают с 4 до 8 и с 12 до 22 ч. (всего 14 ч. в сутки). На предприятиях продолжительность смены равна 8 ч. Начало первой смены в 8 ч. Выпуск продукции в течение смены равномерный.

Результаты вычисления часовых расходов воды всеми потребителями для суток максимального водопотребления свести в таблицу вида табл.16. При выполнении расчетов процентное распределение суточного расхода воды населением города по часам суток принять по табл. 14 учебного пособия для коэффициентов $K_{ч, макс} = 1,4$ и $1,8$. Распределение расходов на хозяйственно-питьевые нужды на предприятиях принять по табл. 15.

Вода на прием душей расходуется в течение 45 мин после окончания каждой смены: в 16-17 часов для 1-й смены, в 0-1 ч для 2-й смены и в 8-9 часов для 3-й смены.

Определить максимальный часовой расход воды из сети и максимальный секундный расход воды, по которому затем будут рассчитываться диаметры трубопроводов.

Построить ступенчатый и интегральный графики часового водопотребления.

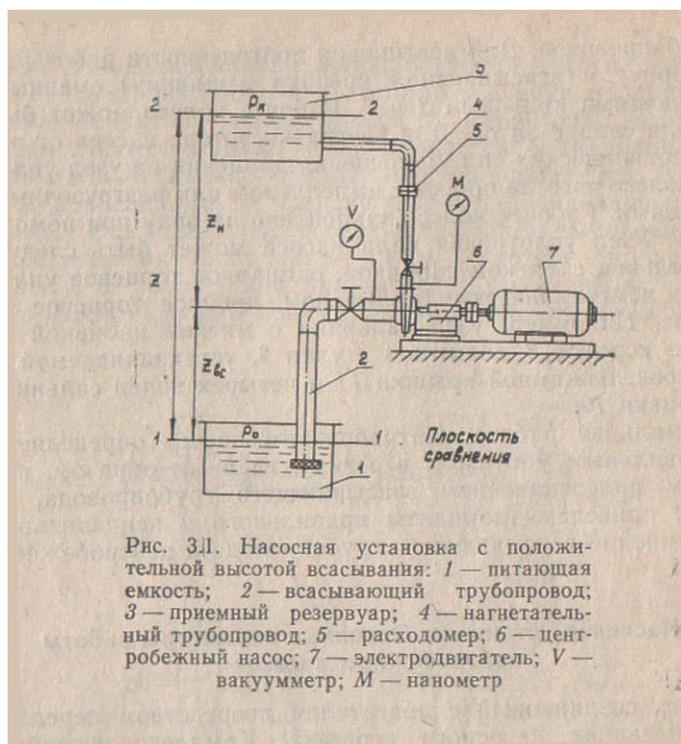
Определить полный расчетный расход воды из водопроводной сети во время тушения принятого количества пожаров для рассматриваемого объекта водоснабжения (города). Дополнительные исходные данные: объем наибольшего производственного здания для предприятий; А – v_A , Б – v_B (m^3). Категория производства по пожарной опасности для предприятия А – КППО_А, для предприятия Б-КППО_Б. На обоих предприятиях степень огнестойкости зданий – II. Оба промышленных предприятия находятся в пределах города. Высота зданий первой зоны – 4-5 этажей, для второй 1-2 этажа.

Дополнительные данные к контрольной работе № 1

№ вар-та	v_A, M^3	v_B, M^3	КППО _А	КППО _Б
1	5000	7500	В	Г
2	12000	8000	Г	Д
3	10000	8500	Б	Д
4	15000	7500	Б	Г
5	9000	8000	В	Д
6	11000	8500	Г	Д
7	6000	7500	В	Г
8	16000	8000	А	Д
9	14000	8500	А	Д
10	4800	7500	Б	Г
11	7000	8000	В	Д
12	5600	8500	В	Д
13	6000	7500	Г	Г
14	7800	8000	В	Д
15	10000	8500	Г	Д
16	8000	7000	В	Г

Контрольная работа № 2

Для сети, изображенной на рис.3.1, подобрать центробежный насос, определить оптимальный способ регулирования его производительности и максимальную высоту установки z_{max} .



Исходные данные:

- производительность насоса Q ; пределы регулирования ΔQ ;
- давление в питающей емкости $p_0=10^5$ Па; давление в приемном резервуаре $p_k=2 \cdot 10^5$ Па;
- длина линии всасывания $l_b = 20$ м; длина линии нагнетания $l_n = 30$ м.

Количество колен: на линии всасывания a_b ; на линии нагнетания a_n .

Расстояние по вертикали между уровнем жидкости в приемном резервуаре и питающей емкости z .

Перекачиваемая жидкость – вода при температуре $t, ^\circ\text{C}$.

Варианты заданий

№ вар-та	$Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm \Delta Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	$z, \text{ м}$	a_b	a_n	$l_b, \text{ м}$	$l_n, \text{ м}$	$t, ^\circ\text{C}$
1	24	1	20	3	10	3	50	20
2	26	1	15	4	8	10	60	25
3	17	2	22	5	15	15	65	30
4	15	3	14	6	12	20	30	35
5	15	4	20	1	14	3	30	40
6	26	1	70	2	9	5	80	50
7	26	1	50	10	10	26	25	60
8	16	2	70	9	12	57	26	10
9	18	1	90	30	3	68	27	18
10	20	2	40	21	10	9	40	24
11	30	5	20	8	12	10	41	28
12	35	2	30	5	14	11	30	42
13	40	5	70	7	12	34	40	26
14	37	4	55	12	8	30	19	29
15	80	4	15	22	3	25	20	3815
16	72	5	35	5	7	22	22	80

Контрольная работа № 3

Запроектировать системы внутреннего водопровода и канализации жилого 3-этажного односекционного здания и дворовую канализационную сеть в соответствии с номером варианта.

Контрольная работа должна содержать расчетную часть и графическую часть с объеме 2-3 листа формата А4.

Требуется определить:

1. Расход воды на вводе водопроводной сети $q_{вв}$, его диаметр $d_{вв}$ и потери напора на вводе $h_{вв}$.

2. Подобрать счетчик водомерного узла для учета расхода холодной воды в жилом здании.

3. Проверить диаметр выпуска канализации d_k на пропуск расчетного расхода q_k и определить уклон выпуска i , наполнение h/d и скорость движения стоков $v_{сток}$.

Требуется графически изобразить:

1. На плане типового этажа в масштабе 1:100 показать размещение санитарных приборов, стояков водопровода и канализации с их условным обозначением и нумерацией, показать подводки водопровода и отводные трубы канализации.

2. На плане подвала здания в масштабе 1:100 показать ввод водопровода, водомерный узел, магистральный трубопровод водопровода, поливочные краны, размещение стояков водопровода и канализации, выпуски канализации с колодцами, устройства для прочистки канализационной сети.

Исходные данные для РГР

№ п/п	Исходные данные	Номера вариантов														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Номер варианта плана этажа	3	1	2	4	5	6	2	1	3	4	5	6	5	1	6
2	Номер варианта генплана	1	1	2	2	3	3	2	2	3	3	3	1	2	1	2
3	Средняя заселенность квартир $U_{зас}$, чел./кв.	5,1	3,1	3,3	4,2	3,4	4	3,5	4,5	5,8	3,7	3,5	5,2	3,5	5,1	3,1
4	Санитарная норма площади на одного человека f , м ²	18	12	18	12	18	16	18	12	18	16	18	12	18	16	18
5	Степень благоустройства здания	5	1	4	1	5	5	4	1	5	1	4	5	5	4	5
6	Высота этажа (от пола до пола), м	2,9	3,1	2,9	3,0	2,9	3,0	3,0	3,1	2,9	3,0	3,0	2,9	2,9	3,1	2,9
7	Высота подвала (от пола подвала до пола 1-го этажа), м	1,9	2,8	2,2	2,6	1,9	2,0	2,6	2,4	1,9	2,6	2,2	2,4	2,2	2,6	2,2
8	Толщина перекрытия, м	0,25	0,3	0,3	0,3	0,3	0,25	0,3	0,3	0,3	0,25	0,3	0,3	0,3	0,3	0,25
9	Расстояние l_1 , м	15	10	3	4	5	3	6	7	8	7	9	8	6	5	4
10	Расстояние l_2 , м	10	8	10	11	12	13	14	15	14	13	12	14	11	10	12

3. На генплане участка в масштабе 1:500 показать здание, городской водопровод и канализацию, ввод водопровода, дворовую сеть канализации с колодцами, указать длины и диаметры трубопроводов.

4. Вычертить в масштабе 1:100 аксонометрическую схему внутренней водопроводной сети с размещением водоразборной и запорной арматуры, поливочных кранов. Подводки к приборам, если они одинаковы на всех этажах, показать только для одного (верхнего) этажа. Указать номера стояков, длины, уклоны участков труб, отметки пола этажей.

5. Вычертить в масштабе 1:100 аксонометрическую схему по наиболее удаленному канализационному стояку до колодца, указывая санитарные приборы и отводные трубы от них. Показать фасонные части, положение ревизий и прочисток, отметки пола, вытяжную трубу, указать номера стояков, длины, диаметры труб, уклоны участков.

3.2 Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-4:

1. История развития систем водоснабжения и водоотведения в мире.
2. История развития систем водоснабжения и водоотведения в России.
3. Современный уровень развития систем водоснабжения и водоотведения в России.
4. Основные категории потребителей воды.
5. Особенности коммунального водоснабжения.
6. Специфика водоснабжения промышленных потребителей.
7. Сельскохозяйственное водоснабжение.
8. Удельные расходы и нормы водопотребления.
9. Нормы водопотребления для населенных пунктов.
10. Нормы расхода воды в жилых и общественных зданиях.
11. Нормы водопотребления на промышленных предприятиях.
12. Методы определения суточных расходов воды населением города.
13. Методы определения расходов воды на промышленных предприятиях.
14. Нормы и методы расчета расхода воды на внутреннее пожаротушение.
15. Нормы и методы расчета расхода воды на наружное пожаротушение.
16. Основные показатели качества воды.
17. Органолептические показатели качества воды.
18. Физико-химические показатели качества воды.
19. Биологические показатели качества воды.
20. Санитарно-бактериологические показатели качества воды.
21. Требования СанПиН к хозяйственно-питьевой воде.
22. Требования, предъявляемые к воде различными промышленными потребителями.
23. Основные типы систем водоснабжения и их характерные особенности.
24. Классификация систем водоснабжения.
25. Категории надежности систем водоснабжения.
26. Схемы систем водоснабжения населенных пунктов.
27. Классификация систем водоснабжения производственных предприятий.
28. Обратные системы водоснабжения промышленных предприятий и показатели их эффективности.
29. Классификация водозаборных сооружений.
30. Сооружения для забора поверхностных вод.
31. Выбор типа поверхностного водозабора.
32. Береговые водозаборы раздельного типа.
33. Береговые водозаборы совмещенного типа.
34. Береговые водозаборы сифонно-фильтрующего типа.

35. Руслловые водозаборы. Назначение и конструктивные элементы.
36. Руслловые водозаборы раздельного типа.
37. Руслловые водозаборы совмещенного типа.
38. Схема русллового водозабора с двумя ярусными самотечными линиями.
39. Речные водозаборы комбинированного типа.
40. Руслловые водозаборы с трубным фильтрующим оголовком.
41. Разновидности сооружений для забора подземных вод.
42. Водозаборные скважины. Фильтры скважин.
43. Шахтные колодцы.
44. Лучевые водозаборы.
45. Горизонтальные водозаборы.
46. Каптажи родниковых вод.
47. Методы прокладки и расчета водоводов.
48. Основные характеристики движения жидкости в водоводах.
49. Режимы движения жидкости в водоводах. Диаграмма Никурадзе.
50. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
51. Методы расчета потерь напора на трение по длине. Уравнения Дарси-Вейсбаха и Шези.
52. Типы местных сопротивлений в водопроводных сетях. Расчет потерь напора на местных гидравлических сопротивлениях.
53. Выбор оптимального диаметра водовода.
54. Классификация и основные параметры насосов (подача, напор, полезная и эффективная мощность, к.п.д.).
55. Принцип действия и расчет основных параметров центробежного насоса.
56. Высота всасывания центробежного насоса.
57. Работа насоса на сеть. Уравнение характеристики сети.
58. Принципы регулирования производительности центробежных насосов.
59. Параллельное и последовательное включение насосов.
60. Компоновка насосных станций 1-го и 2-го подъемов.
61. Основные технологические операции для улучшения качества воды.
62. Коагуляция, флокуляция.
63. Отстаивание, осветление в зернистых фильтрах.
64. Дезинфекция, оборудование для обеззараживания воды.
65. Оборудование для финишной доочистки питьевой воды (ультрафильтрация).
66. Устройство, принцип действия и основы эксплуатации водонапорных башен.
67. Устройство, принцип действия и основы эксплуатации напорных резервуаров.
68. Устройство, принцип действия и основы эксплуатации пневматических водонапорных установок.
69. Трассировка водопроводных сетей. Типы водопроводных труб. Оборудование и сооружения на водопроводных сетях.
70. Переходы водопроводных линий через препятствия (реки, овраги, железнодорожные и трамвайные пути).
71. Расчетные схемы водопроводных сетей.
72. Устройство систем водоотведения населенных пунктов.
73. Устройство систем водоотведения промышленных предприятий.
74. Ливневые системы канализации.
75. Снегоплавильные пункты.
76. Основные методы очистки городских сточных вод.
77. Основные типы оборудования для очистки сточных вод.

б) вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-6:

78. Системы и схемы внутреннего холодного водоснабжения зданий.
79. Классификация систем внутреннего водоснабжения.
80. Основные элементы и схемы внутреннего водоснабжения зданий.
81. Основные элементы и схемы внутреннего водоотведения зданий.
82. Устройство внутреннего водоснабжения зданий.
83. Трубы и арматура для внутреннего холодного водопровода.
84. Вводы. Присоединение внутренних водопроводов к наружным водопроводным сетям.
85. Водомеры и водомерные узлы.
86. Напорно-регулирующие и запасные ёмкости.
87. Насосные установки.
88. Выбор схемы и конструирование внутренней водопроводной сети здания.
89. Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения здания.
90. Противопожарное водоснабжение в зданиях.
91. Системы и схемы горячего водоснабжения зданий. Классификация схем и их основные элементы.
92. Выбор системы и схемы горячего водопровода.
93. Трассировка горячего водопровода и конструирование сети.
94. Назначение и классификация систем водоотведения зданий.
95. Общая схема и основные элементы устройства системы водоотведения зданий.
96. Устройство внутренней канализации зданий.
97. Гидравлический расчет трубопроводов водоотводящей сети здания.
98. Расчет и проектирование дворовой водоотводящей сети.
99. Местные установки для перекачки и очистки сточных вод зданий.
100. Системы отведения дождевых и талых вод.

При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.