

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 14 » ноября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Эксплуатация и надежность систем водоснабжения и
водоотведения

(наименование)

Форма обучения: очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

(код и наименование направления)

Направленность: Строительство (общий профиль, СУОС)

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области водоснабжения, водоотведения и очистки, природных и сточных вод населенных мест

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

системы водоснабжение,
системы водоотведение,
системы распределения,
водоотводящие сети населенных мест;
сооружения очистки городских сточных вод и дождевых вод

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-5.1	ИД-1пк-5.1	Знает как определить потребность в обновлении технологического и вспомогательного оборудования станции водоподготовки, очистки сточных вод и организовать оперативный контроль и анализ расхода электроэнергии и химических реагентов.	Знает как определить потребность в обновлении технологического и вспомогательного оборудования станции водоподготовки и организовать оперативный контроль и анализ расхода электроэнергии и химических реагентов.	Дифференцированный зачет
ПК-5.1	ИД-2пк-5.1	Умеет выполнять расчеты удельных норм расхода воды, сточных вод и химических реагентов.	Умеет выполнять расчеты удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов.	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-5.1	ИД-3пк-5.1	Владеет навыками организации обновления насосного, хлораторного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений и обеспечения ввода в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.	Владеет навыками организации обновления насосного, хлораторного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений, вентиляционных систем и обеспечения ввода в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.	Дифференцированный зачет
ПК-5.2	ИД-1пк-5.2	Знает как определить потребность в обновлении технологического, вспомогательного оборудования инструмента, инвентаря и сетей сооружений водоотведения и организовать учет данных о количестве очищенных сточных вод, израсходованной электроэнергии и других материальных ресурсов.	Знает как определить потребность в обновлении технологического, вспомогательного оборудования инструмента, инвентаря и сетей сооружений водоотведения и организовать учет данных о количестве очищенных сточных вод, израсходованной электроэнергии и других материальных ресурсов.	Дифференцированный зачет
ПК-5.2	ИД-2пк-5.2	Умеет выполнять расчеты удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов.	Умеет выполнять расчет удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов.	Дифференцированный зачет
ПК-5.2	ИД-3пк-5.2	Владеет навыками организации обновления насосного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений, вентиляционных систем и определения номенклатуры внедрения нового оборудования для сооружений водоснабжения, водоотведения, комплексной механизации и автоматизации технологических процессов очистных	Владеет навыками организации обновления насосного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений, вентиляционных систем и определения номенклатуры внедрения нового оборудования для сооружений водоотведения, комплексной механизации и автоматизации технологических процессов очистных сооружений водоотведения.	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		сооружений водоснабжения и сооружений водоотведения.		

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	56	56	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	22	22	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	88	88	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
введение	2	0	0	0
системы водоснабжения и водоотведения, надежность систем				
эксплуатация систем водоснабжения	10	0	16	44
эксплуатация систем водоснабжения: водозаборы, водоподготовка, систем распределения и подачи воды.				
эксплуатация систем водоотведения	10	0	16	44
эксплуатация систем водоотведения: системы сбора, транспортирования, очистки сточных вод.				
ИТОГО по 8-му семестру	22	0	32	88

ИТОГО по дисциплине	22	0	32	88
---------------------	----	---	----	----

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	эксплуатация водозаборов
2	эксплуатация насосных станций
3	эксплуатация смесителей
4	эксплуатация отстойников
5	эксплуатация фильтров
6	эксплуатация сооружений для обеззараживания воды

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Жмаков Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения : учебник / Г. Н. Жмаков. - Москва: ИНФРА-М, 2015.	15
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Жмаков Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения : учебник / Г. Н. Жмаков. - Москва: ИНФРА-М, 2015.	15
2	Жмаков Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения : учебник для средних специальных учебных заведений / Г. Н. Жмаков. - Москва: ИНФРА-М, 2005.	8
2.2. Периодические издания		
1	Журнал "Водоснабжение и санитарная техника"	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Водопользование (водопотребление и водоотведение) : сборник нормативных документов. - Екатеринбург: Урал Юр Издат, 2007.	3
2	Строительные нормы и правила Российской Федерации : СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения / Совет Министров СССР, Государственный комитет по делам строительства; СоюзводоканалНИИпроект. - Москва: Стройиздат, 1985.	28
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Оборудование водопроводных и канализационных сооружений : учебник для вузов / Б. А. Москвитин [и др.]. - Москва: БАСТЕТ, 2011.	6
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Справочник по эксплуатации систем водоснабжения, канализации и газоснабжения / Под ред. С. М. Шифрина. - Ленинград: Стройиздат, 1981.	4

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	СНиП2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks143980	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения	http://docs.cntd.ru/document/1200093820	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. Введен в действие 2019-06-23.	http://docs.cntd.ru/document/554820821	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	3ds Max 2018 академическая лиц

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук	1
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Эксплуатация и надежность систем водоснабжения и водоотведения»
основной профессиональной образовательной программы подготовки
бакалавриата

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 08.03.01 –« Строительство»
Профиль : «Водоснабжение и водоотведение»

Квалификация выпускника: бакалавр

Выпускающая кафедра: «Теплогазоснабжение, вентиляция и
водоснабжение, водоотведение»

Форма обучения: очная

Курс: 3

Семестр: 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды промежуточного контроля:

Экзамен: - нет Диф.Зачёт: - 8 Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Эксплуатация и надежность систем водоснабжения и водоотведения» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «Эксплуатация и надежность систем водоснабжения и водоотведения», утвержденной «01» декабря 2020 г.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.В.309 «Эксплуатация и надежность систем водоснабжения и водоотведения» участвует в формировании профессиональных компетенции **ПК-5.1, ПК- 5.2**: способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития.

1.2. Этапы формирования компетенции, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 6 семестра и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены: аудиторские лекционные занятия, практические занятия и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются индикаторы достижения компетенции *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений навыками осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по индивидуальным заданиям и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля						Промежуточный Зачёт
	Текущий				Рубежный		
	ТО	ТТ	ПР	УД	КР	ЗПР	
<p>В результате освоения дисциплины студент Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - как определить потребность в обновлении технологического и вспомогательного оборудования станции водоподготовки и организовать оперативный контроль и анализ расхода электроэнергии и химических реагентов. - как определить потребность в обновлении технологического, вспомогательного оборудования инструмента, инвентаря и сетей сооружений водоотведения и организовать учет данных о количестве очищенных сточных вод, израсходованной электроэнергии и других материальных ресурсов. 	+	+		+	+	+	На основании текущего и рубежного контроля
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов. - 			+		+	+	На основании текущего и рубежного контроля
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками организации обновления насосного, 			+	+	+	+	На основании

<p>хлораторного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений, вентиляционных систем и обеспечения ввода в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.</p> <p>- навыками организации обновления насосного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений, вентиляционных систем и определения номенклатуры внедрения нового оборудования для сооружений водоотведения, комплексной механизации и автоматизации технологических процессов очистных сооружений водоотведения.</p>							<p>текущего и рубежного контроля</p>
---	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ТТ – текущее тестирование; ПР – практическая (расчетно-графическая) работа; ЗПР – защита практических работ; КР – рубежная контрольная работа; УД – устный доклад.

Промежуточная аттестации в виде диф.зачета осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условием аттестации является успешная сдача всех практических работ, устного доклада и положительная средняя оценка за теоретические опросы.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания компонента дисциплинарных частей компетенций *знать* (см. табл. 1.1) проводится по каждой теме в форме тестирования или выборочного теоретического опроса студентов. Для углубленного изучения некоторых тем курса каждому студенту предлагается подготовить устный доклад. Результаты текущего контроля по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде

интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (см. табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты практических работ и устного доклада.

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 6 расчетных практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы на практическом занятии проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных умений приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Шкала и критерии оценки защиты практической работы при оценивания уровня освоенных умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, под руководством преподавателя может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Предложенное решение выполнено под руководством преподавателя, однако студент не может его самостоятельно модифицировать. Качество оформления отчета к практической работе не полностью соответствует требованиям.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к практической работе. Составил отчет в установленной форме, под руководством преподавателя представил решения большинства заданий, предусмотренных в практической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>

2	Минимальный уровень не достигнут	<i>В ходе практического занятия студент выполнил менее 50% всех заданий практической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>
----------	----------------------------------	---

Защита практической работы в ходе контроля самостоятельной работы проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных владений приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2 – Шкала и критерии оценки защиты практической работы при оценивании уровня освоенных владений навыками

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к практической работе не полностью соответствует требованиям.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к практической работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в практической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания практической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты практических работ по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2. Выполнение индивидуального задания на самостоятельную работу с подготовкой устного доклада (УД)

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное задание студенту.

Индивидуальные задания выполняются с целью расширения и углубления изучаемого материала на основе изучения опыта проектирования и строительства, патентного поиска информации. Темы индивидуальных заданий касаются особенностей эксплуатации отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения и выдаются отдельно каждому студенту. По результатам индивидуальной работы студенты выступают с устными докладами (УД) на практических занятиях. Лучшие доклады рекомендуются к участию в ежегодной студенческой научно-практической конференции. Наиболее актуальные и интересные работы печатаются в научных журналах РИНЦ.

Устный доклад (УД) с защитой индивидуального задания проводится каждым студентом или группой студентов. Шкала и критерии оценки приведены в табл.2.3.

Таблица 2.3 – Шкала и критерии оценки защиты ИЗ

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных владений
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Индивидуальное задание выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет и доклад по ИЗ выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Индивидуальное задание выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета и доклад по ИЗ не полностью соответствует требованиям.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил индивидуальное задание. Составил отчет и доклад по ИЗ в установленной форме,</i>

			<i>представил решения большинства вопросов, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил ИЗ и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты индивидуального задания по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в виде зачета осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условием аттестации является успешная сдача всех практических работ, устного доклада и положительная средняя оценка за теоретические устные опросы.

2.3.1. Типовые теоретические, устные вопросы для диф. зачета по дисциплине

1. Роль и значение обслуживание систем водоснабжения и водоотведения. Современное состояние
2. Общие положения по обслуживанию систем водоснабжения и водоотведения.
3. Обслуживание водозаборов.
4. Обслуживание водопроводов, наружных и внутренних водопроводных сетей.
5. Обслуживание водоприемных сооружений из подземных и поверхностных вод.
6. Обслуживание резервуаров чистой воды, водонапорных башен. Правила приемки и эксплуатации. Зоны санитарной охраны.
7. Испытания и приемка в эксплуатацию водопроводных очистных сооружений.
8. Обслуживание реагентного хозяйства.
9. Смесители и камеры хлопьеобразования и их обслуживание
10. Отстойники и осветлители с взвешенным осадком и их обслуживание.
11. Фильтры. Адсорберы. Озонаторные установки. Порядок наладки. Техника безопасности при проведении пусконаладочных работ.
12. Трубопроводы, виды, правила обслуживания.

13. Запорная арматура, виды, принцип работы, правила обслуживания.
14. Обслуживание наружных и внутренних водоотводящих сетей
15. Общие положения. Организация обслуживания водоотводящих сетей.
16. Наружный и технический осмотр сети. Особенности обслуживания ливневой канализации.
17. Обслуживание очистных сооружений канализации.
18. Условия и правила обслуживания очистных сооружений. Сооружения механической очистки, сооружения биологической очистки
19. Обслуживание сооружений доочистки и обеззараживания сточных вод.
20. Сооружения стабилизации осадка и их обслуживание. Схемы сооружений, методы контроля за их работой. Техническая документация.
21. Обслуживание насосных и воздуходувных станций.
22. Обслуживание насосных станций, насосных агрегатов, воздуходувных и компрессорных машин.
23. Эффективность работы сооружений реагентного хозяйства
24. Эффективность работы сооружений механической очистки.
25. Эффективность работы сооружений обеззараживания воды.
26. Эффективность работы сооружений биологической очистки.
27. Эффективность работы сооружений обработки осадка.
28. Эффективность работы сооружений обезвоживания осадка.