

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2025 10:45:38  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Методы контроля и регулирования основных технологических параметров в инженерных системах и очистных сооружениях рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</b>
Учебный план	b080301_22_WW22.plx Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 7
в том числе:		
аудиторные занятия	38,35	
самостоятельная работа	25,65	
часов на контроль	44	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	12 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	38,35	38,35	38,35	38,35
Контактная работа	38,35	38,35	38,35	38,35
Сам. работа	25,65	25,65	25,65	25,65
Часы на контроль	44	44	44	44
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	приобретение навыков контроля за работой систем и сооружений ВиВ, выработки технических решений по повышению эффективности работы отдельных сооружений и систем в целом, разработки мероприятий, обеспечивающих снижение себестоимости водоснабжения и водоотведения и увеличения срока их эксплуатации.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Математика
2.1.4	Техническая механика
2.1.5	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика)
2.1.6	Электроснабжение с основами электротехники
2.1.7	Химия воды и микробиология
2.1.8	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества
2.1.9	Водоснабжение (технологии)
2.1.10	Химия процессов очистки природных и сточных вод
2.1.11	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Экология поверхностного стока
2.2.2	Экономика водоснабжения и водоотведения
2.2.3	Хозяйственно-питьевое водоснабжение с использованием подземных вод
2.2.4	Компьютерное моделирование технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения
2.2.5	Информационные методы мониторинга состояния водных объектов
2.2.6	Инженерно-технологическая оптимизация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.7	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
2.2.8	Геоинформационные системы отрасли
2.2.9	Вычислительные методы и компьютерное проектирование систем водоснабжения и водоотведения
2.2.10	Технологические процессы в строительстве
2.2.11	Технологии очистки воды подземных источников

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-1: Способен на основе геометрических законов формировать, строить с взаимным пересечением модели плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций водоснабжения и водоотведения, составления конструкторской документации и деталей**

**Знать:**

Уровень 1	31 ПК-1.1. Знать: перечень исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	32 ПК-1.1 Знать: перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	32 ПК-1.1 Знать: перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения

**Уметь:**

Уровень 1	У1 ПК-1.2 Уметь: выбирать типовые компоновочные решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	У2 ПК-1.2 Уметь: осуществлять расчет и выбор технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	У2 ПК-1.2 Уметь: осуществлять расчет и выбор технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	V1 ПК-1.3 Владеть: методиками расчета технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	V2 ПК-1.3 Владеть: методикой оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	V2 ПК-1.3 Владеть: методикой оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения

**ПК-2: Способен работать с нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования водоснабжения и водоотведения, планировки и застройки населенных мест**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	31 ПК-2.1. Знать: нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	32 ПК-2.1. Знать: нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	32 ПК-2.1. Знать: нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	У1 ПК-2.2 Уметь: производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 2	У2 ПК-2.2 Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения и расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	У2 ПК-2.2 Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения и расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	V1 ПК-2.3 Владеть: методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 2	V2 ПК-2.3 Владеть: методами расчета, в том числе с применением информационных технологий систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 3	V2 ПК-2.3 Владеть: методами расчета, в том числе с применением информационных технологий систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания

**ПК-5: Способен проводить инженерные изыскания и пользоваться технологией проектирования деталей и конструкций водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	31 ПК-5.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, регламентирующие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и техническому перевооружению систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	32 ПК-5.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие требования к организации работ по оценке потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	32 ПК-5.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие требования к организации работ по оценке потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	У1 ПК-5.2. Уметь: контролировать соблюдение норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	У2 ПК-5.2. Уметь: выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций объектах систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	У2 ПК-5.2. Уметь: выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций объектах систем водоснабжения и водоотведения
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	В1 ПК-5.3. Владеть: методикой технического и технологического контроля качества выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и техническому перевооружению систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	В2 ПК-5.3. Владеть: методикой контроля гидравлических и технологических режимов работы оборудования и сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	В2 ПК-5.3. Владеть: методикой контроля гидравлических и технологических режимов работы оборудования и сооружений систем водоснабжения и водоотведения

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, требования к ним, теоретические основы их работы, элементы этих систем, нормы технологических режимов работы систем водоснабжения и водоотведения в нормальных условиях эксплуатации и аварийных ситуациях.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, требования к ним, теоретические основы их работы, элементы этих систем, нормы технологических режимов работы систем водоснабжения и водоотведения в нормальных условиях эксплуатации и аварийных ситуациях.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- современными прогрессивными решениями, методами интенсификации действующих систем, использовать современные технологии, материалы, методы монтажа и эксплуатации;
3.3.2	- методами практического использования современных навигационных систем при розыске существующих сетей ВиВ.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. 1 Основные технологические параметры инженерных систем и очистных сооружений Правила пользования инженерными системами жизнеобеспечения системами коммунального водоснабжения и канализации, организация эксплуатации систем ВВ. Технико-экологическая и гигиеническая эксплуатация источников водоснабжения и водозаборных сооружений</b>						

1.1	<p>1 Основные технологические параметры инженерных систем и очистных сооружений</p> <p>Правила пользования инженерными системами жизнеобеспечения системами коммунального водоснабжения и канализации, организация эксплуатации систем ВВ. Техничко-экологическая и гигиеническая эксплуатация источников водоснабжения и водозаборных сооружений /Лек/</p>	7	1,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<p><b>Раздел 2. 2 Методы контроля и регулирования основных технологических параметров работы: водоводов и сетей городских водопроводов и промышленных предприятий. Эксплуатация водоподъёмных установок и насосных станций Эксплуатация водоводов и сетей городских водопроводов и промышленных предприятий. Эксплуатация водоподъёмных установок и насосных станций</b></p>						
2.1	<p>2 Методы контроля и регулирования основных технологических параметров работы: водоводов и сетей городских водопроводов и промышленных предприятий.</p> <p>Эксплуатация водоподъёмных установок и насосных станций Эксплуатация водоводов и сетей городских водопроводов и промышленных предприятий. Эксплуатация водоподъёмных установок и насосных станций /Лек/</p>	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	<p>Обязанности водоканалов по обслуживанию потребителей Определение границ зон санитарной охраны для различных водоисточников. Задачи персонала по обеспечению экологических и гигиенических условий водоемов в зонах санитарной охраны водозаборных сооружений /Пр/</p>	7	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
	<p><b>Раздел 3. 3 Эксплуатация очистных сооружений коммунальных водопроводов. Эксплуатация очистных сооружений водоподготовки промышленных предприятий</b></p>						
3.1	<p>3 Эксплуатация очистных сооружений коммунальных водопроводов. Эксплуатация очистных сооружений водоподготовки промышленных предприятий /Лек/</p>	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

3.2	Мероприятия и контроль по содержанию водоводов в исправном состоянии, методы борьбы с коррозией трубопроводов. Последовательность операций врезки /присоединения/ водовода 1-го подъема в действующий смеситель. Последовательность пуска и остановки различных водоподъемных установок и регулирование параметров их работы. Определение порядка работ по освоению и вводу в действие водовода второго подъема /Пр/	7	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
3.3	Эксплуатация оборудования и сооружений, обеспечивающих технологический процесс /СР/	7	7		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. 4 Эксплуатация каналов, коллекторов и насосных станций водоотводящей сети Санация трубопроводов</b>						
4.1	4 Эксплуатация каналов, коллекторов и насосных станций водоотводящей сети Санация трубопроводов /Лек/	7	1,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Составление заключения о результатах очистки и оценка работы очистных сооружений по данным анализов сточной воды. /Пр/	7	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
4.3	Эксплуатация водоводов и сетей городских водопроводов и промышленных предприятий /СР/	7	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 5. 5 Эксплуатация сооружений для очистки коммунальных сточных вод. Эксплуатация сооружений механической очистки сточных вод Эксплуатация сооружений биологической очистки сточных вод. Эксплуатация сооружений по обработке осадков сточных вод</b>						
5.1	5 Эксплуатация сооружений для очистки коммунальных сточных вод. Эксплуатация сооружений механической очистки сточных вод Эксплуатация сооружений биологической очистки сточных вод. Эксплуатация сооружений по обработке осадков сточных вод /Лек/	7	1,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

5.2	Разработка последовательности поверхностного и технического осмотров водоотводящей сети различных диаметров. Разработка графика выполнения работ по профилактической прочистке и аварийном устранении засоров различными методами и использованием различных снарядов. Последовательность проведения работ по бестраншейному восстановлению каналов и трубопроводов систем водоотведения. /Пр/	7	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
5.3	Эксплуатация очистных сооружений систем водоотведения /СР/	7	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 6. 6 Эксплуатация систем водоотведения промышленных предприятий.</b>						
6.1	6 Эксплуатация систем водоотведения промышленных предприятий. /Лек/	7	1,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Эксплуатация водоотводящей сети, каналов и коллекторов и насосных станций /СР/	7	6,65		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 7. 7 Организация мониторинга контроля работы систем ВиВ и качества очистки природных и сточных вод</b>						
7.1	7 Организация мониторинга контроля работы систем ВиВ и качества очистки природных и сточных вод /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 8. ИВКР</b>						
8.1	Групповая консультация /ИВКР/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Экзамен /ИВКР/	7	0,35		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ»

Специальность «Водоснабжение и водоотведение» направления подготовки 08.03.01 «Строительство»  
4 курс

1. Понятие об управлении. Определение системы автоматического управления (САУ). Функции, выполняемые САУ.
2. Определение системы автоматического регулирования. Функциональные схемы разомкнутой и замкнутой систем автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования по виду задающего воздействия.
3. Датчики. Классификация и основные характеристики. 4. Определение реле. Статическая характеристика реле. 5. Электронное реле времени.
6. Сельсины. Режимы работы.
7. Назначение управляемого выпрямителя. 8. Назначение преобразователя частоты.
9. Операционный усилитель. Реализация сложения и интегрирования. 10. Логические элементы «ИЛИ», «И», «НЕ», «ИЛИ - НЕ», «И - НЕ». 11. Основные логические операции. Законы де Моргана.
12. Конструирование логических управляющих устройств на основе логических выражений. Привести примеры конструирования.
13. Получение логических функций по заданным таблицам истинности. Пример. 14. Следящая система автоматического регулирования.
15. Понятие устойчивости.
16. Понятие о точности систем автоматического управления. Статические и астатические системы.
17. Показатели качества переходных процессов.
18. Функциональная схема системы автоматического регулирования давления насосной установки. Назначение отрицательной обратной связи по давлению.
19. Дистанционное управление.
20. Принципы телеизмерения, телеуправления и телесигнализации.
21. Средства автоматического контроля и управления в системах водоснабжения и водоотведения.
22. Автоматическое управление насосными установками. 23. Автоматизированные системы управления.
24. Структура диспетчерского управления. 25. Техническое обеспечение АСУ

Формы и содержание текущей аттестации и итоговой оценки по дисциплине

В процессе изучения курса предусматривается текущая и итоговая аттестация.

Текущая аттестация проводится по результатам защиты лабораторных работ. Итоговая аттестация проводится по результатам зачёта.

Примерный перечень вопросов на зачёте.

1. Понятие об управлении. Определение системы автоматического управления (САУ). Функции, выполняемые САУ.
2. Определение системы автоматического регулирования. Функциональные схемы разомкнутой и замкнутой систем автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования по виду задающего воздействия.
3. Датчики. Классификация и основные характеристики. 4. Определение реле. Статическая характеристика реле. 5. Электронное реле времени.
6. Сельсины. Режимы работы.
7. Назначение управляемого выпрямителя. 8. Назначение преобразователя частоты.
9. Операционный усилитель. Реализация сложения и интегрирования.
10. Логические элементы «ИЛИ», «И», «НЕ», «ИЛИ - НЕ», «И - НЕ». 11. Основные логические операции. Законы де Моргана.
12. Конструирование логических управляющих устройств на основе логических выражений. Привести примеры конструирования.
13. Получение логических функций по заданным таблицам истинности. Пример.
14. Следящая система автоматического регулирования.

14

15. Понятие устойчивости.
16. Понятие о точности систем автоматического управления. Статические и астатические системы.
17. Показатели качества переходных процессов.
18. Функциональная схема системы автоматического регулирования давления насосной установки. Назначение отрицательной обратной связи по давлению.
19. Дистанционное управление.
20. Принципы телеизмерения, телеуправления и телесигнализации. 21. Средства автоматического контроля и управления в системах

водоснабжения и водоотведения.

22. Автоматическое управление насосными установками. 23. Автоматизированные системы управления.

24. Структура диспетчерского управления. 25. Техническое обеспечение АСУ

### 5.2. Темы письменных работ

Примерная тематика рефератов, курсовых работ (проектов), ВКР, магистерских диссертаций

По дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» предусмотрено написание реферата. Целью реферата является знакомство с основными принципами автоматизации производственных процессов в водоснабжении и водоотведении.

Студенту рекомендуется самостоятельно выполнить три задания:

Задание 1.

Дистанционное управление и основы телемеханики.

Задание 2.

Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения.

Задание 3.

АСУ и диспетчеризация объектов водоснабжения и водоотведения

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Методы контроля и регулирования основных технологических параметров в инженерных системах и очистных сооружениях" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 7 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Виноградов В. М., Черепашин А. А.	Автоматизация технологических процессов и производств	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014
Л1.2	Орлов В. А.	Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок	Санкт-Петербург: Лань, 2015
Л1.3	Смирнов Ю. А.	Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018
Л1.4	Шалыгин М. Г., Вавилин Я. А.	Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.5	Смирнов Ю. А.	Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Овчаренко Е. Я.	Построение автоматизированных систем аналитического контроля процессов обогащения	М.: Недра, 1987
Л2.2	Росляков П. В., Ионкин И. Л., Егорова Л. Е.	Система непрерывного мониторинга и контроля вредных выбросов ТЭС в атмосферу	М.: МЭИ, 2000
Л2.3	Дудлер И. В.	Инженерно-геологический контроль при возведении и эксплуатации намывных сооружений	М.: Стройиздат, 1987
Л2.4	Лушников О. Ю., Лагунов В. А., Шилин Г. Ф.	Контроль и управление состоянием массива при защите горных выработок от водопритоков	М.: Недра, 1995

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шевырев Ю. В.	Методы решения задач по дисциплине "Автоматизация производственных процессов": учебное пособие	М.: РГГРУ, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.2	Пьявченко Т. А.	Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE	Санкт-Петербург: Лань, 2015
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ		
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)		
Э3	ООО ЭБС Лань		
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2010		
6.3.1.2	Office Professional Plus 2013		
6.3.1.3	Office Professional Plus 2016		
6.3.1.4	Office Professional Plus 2019		
6.3.1.5	Project Professional 2010		
6.3.1.6	Project Professional 2013		
6.3.1.7	Project Professional 2016		
6.3.1.8	Project Standard 2019		
6.3.1.9	Visio Professional 2010/2013/2016/2019		
6.3.1.10	Visual Studio Enterprise 2017/2019		
6.3.1.11	Windows 10		
6.3.1.12	Windows 7		
6.3.1.13	Windows 8		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
6.3.2.1	Федеральный портал «Российское образование»		
6.3.2.2	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
5-48	Поточная аудитория для лекционных занятий	Интерактивная панель NexTouch innovation lab Парта – 27 шт.; стулья – 54 шт.	

5-50	Аудитория для лекционных, практических и семинарных занятий	Парта – 8 шт.; стол рабочий – 1 шт.; трибуна для выступлений – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; Стол лабораторный длинный – 1 шт.; стол лабораторный серый с тумбой – 1 шт.; тумба лабораторная – 1 шт.; монитор NEC MultiSync LCD 1970NXp – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; клавиатура Microsoft – 1 шт.; клавиатура genius W2036 – 1 шт.; экран на подставке – 1 шт.; проектор LedProjector Model led86 т – 1 шт.; монитор + системный блок HP – 1 шт.; колонки – 1 шт.; сушильный шкаф лабораторный – 1 шт.	
------	---	---	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Правила пользования системами коммунального водоснабжения и водоотведения, организация эксплуатации систем ВиВ

Организационная структура систем водоснабжения и водоотведения в населенных пунктах, промышленности и сельском хозяйстве. Использование систем коммунального водоснабжения и водоотведения. Организация производства и управления водопроводно-канализационными предприятиями. Структура диспетчерской службы в производственных звеньях водопроводно-канализационных систем. Обязанности производственных управлений систем ВиВ городов, промышленных предприятий и сельского хозяйства. Обязанности служб эксплуатации в период строительства и подготовки к эксплуатации сооружений и оборудования. Организация учета и отчетности. первичный учет затрат материалов, реагентов, энергии и рабочей силы в производственных подразделениях. Сводные месячные, квартальные и годовые отчеты.

Технико-экологическая и гигиеническая эксплуатация источников водоснабжения и водозаборных сооружений

Гигиеническая и техническая оценка источников водоснабжения. Наблюдения за гидрологическим режимом водоемов и подземных вод. Эксплуатация санитарных зон водозаборных сооружений, мониторинг изменения качества воды в источниках. Эксплуатационные работы на водоемах - наблюдения за руслом рек и передвижением наносов, крепление берегов и откосов, борьба с зарастанием мелководий. Работы в период паводков. Борьба с донным льдом и шугой.

Эксплуатация водоприемников. Очистка решеток и рыбозаградительных устройств, уход за щитовыми затворами, очистка самотечных труб и галерей. удаление осадка. борьба с обрастаниями водорослями.

Эксплуатация подземных источников водоснабжения. Наблюдения за скважинами, учет их производительности, проверка и регенерация скважин, уход за насосами. Эксплуатация шахтных колодцев и каптажных галерей.

4.2.2. Эксплуатация водоводов и сетей городских водопроводов и промышленных предприятий

Подготовка очистных сооружений к эксплуатации. Осмотр в натуре и соответствие проекту, исполнительная документация. промывка сооружений, испытание на утечку, дезинфекция внутренней поверхности сооружений. Этапы пусконаладочных работ на очистных сооружениях.

Подготовка эксплуатационного персонала, проверка знаний по эксплуатации и технике безопасности, санитарных правил.

Эксплуатация реагентного хозяйства. Заказ реагентов, применяемых для очистки воды, приемка из на склад, хранение, учет расхода реагентов, проверка их качества.

Подготовка реагентов к дозировке, дозировочные аппараты, контроль за дозированием, проверка дозаторов и их ремонт, ремонт трубопроводов и задвижек. Эксплуатация установок по подготовке известкового раствора для стабилизации воды. Эксплуатация установок по подготовке полиакриламида.

Применение сжиженных реагентов - хлора и аммиака. Слив их из цистерн в складскую тару.

Эксплуатация складов, тары, хлоропроводов, их ремонт. Учет прихода и расхода хлора и аммиака. меры по технике безопасности.

Эксплуатация смесителей и камер хлопьеобразования. Учет воды, поступающей на очистные сооружения, определение эффекта смешения и перемешивания. Определение времени и скорости смешения и перемешивания.

Очистка смесителей и камер хлопьеобразования от грязевых отложений, органических обрастаний стен, улавливание и удаление пены с поверхности воды, борьба с насекомыми водного происхождения (ручейник). Мероприятия по улучшению гидравлического режима работы смесителей и камер хлопьеобразования.

Эксплуатация отстойников и осветлителей, их оборудование. Контроль качества воды, определение эффекта в зависимости от производительности и дозы коагулянта, распределение воды на входе и выходе отстойников и осветлителей.

Наблюдение за накоплением осадка в отстойниках. Порядок удаления осадка. Порядок промывки отстойников с полным опорожнением. Наблюдение за состоянием взвешенного слоя в осветлителях. Правила формирования взвешенного слоя при пуске осветлителя в работу. Порядок продувки осветлителей.

Обработка внутренней (смоченой) поверхности против органических обрастаний. Порядок включения отстойников в работу. Удаление осадка за пределы станции, надзор за водостоками. Обработка осадка. Учет расхода воды на промывку

отстойников.

Эксплуатация фильтров. Типы фильтров: обычные, скорые с двухслойной загрузкой, фильтры двухпоточные и контактные осветлители. Технологические особенности фильтров и параметры их работы. Подготовка фильтров к эксплуатации-испытание на утечку, приемка и испытание дренажной системы. Подготовка к загрузке и загрузка гравием, песком и антрацитом, пробная промывка, хлорирование загрузки, пробная эксплуатация фильтров.

Наблюдение за фильтрами в процессе эксплуатации. Контроль качества фильтрованной воды, текущие потери напора, промывка фильтров (показатели для промывки, порядок промывки, учет расхода воды на промывку). промывка в особых случаях (в связи с догрузкой песка, химической очисткой песка и после дезинфекции загрузки хлором).

Контроль и оценка состояния загрузки. Осмотр поверхности фильтрующего слоя (горизонтальность слоев, трещины, отход песка от стен, воронки), необходимость догрузки, проверка гранулометрического состава песка, очистка песка от загрязнений (хлорирование, обработка сернистым газом, щелочами).

Надзор за общим состоянием фильтра - состояние стен и желобов, удаление органических обрастаний, проверка задвижек на пропуск воды (утечки). Учет расхода воды на промывку и другие нужды. Меры по экономии воды на собственные нужды. Борьба с потерями воды из сооружений. повторное использование промывной воды.

Эксплуатация резервуаров чистой воды. Оборудование резервуаров. наблюдение за уровнями воды. Контроль качества воды по результатам хлорирования. наблюдение за вентиляционными трубами и люками. Промывка резервуаров от загрязнений - порядок отключения резервуаров, чистка. дезинфекция и последующий контроль качества воды перед включением в работу. Необходимое оборудование для осуществления промывки. Учет расхода воды на промывку.

Эксплуатация установок по обеззараживанию воды. Хлорирование воды - предварительное и последующее. Хлорирование и аммонизация воды. режим хлорирования в зависимости от качества воды и ее температуры. Контроль расходов хлора и аммиака и результатов хлорирования. Эксплуатация хлораторов и аммонизаторов.

Эксплуатация оборудования хлораторной. Смена хлорных баллонов и наполнение большеемкой тары. Порядок пуска и остановки хлораторов.

Обнаружение и устранение неисправностей оборудования. Эксплуатация базисных и расходных складов хлора.

Эксплуатация хлоропроводов. Аварийное оборудование на расходном складе. методы обнаружения утечек хлора.

Защитные средства при работе с хлорным оборудованием и техника безопасности. особенности эксплуатации оборудования при использовании для хлорирования воды гипохлоритов и хлорной извести.

Обеззараживание воды в установках бактерицидного облучения. режим работы установок, учет расхода электроэнергии, контроль результатов обеззараживания воды.

Озонирование воды. Первичное и вторичное озонирование воды. Дозы озона. Контроль за работой озонаторов, установки для осушения воздуха, электроэнергетических устройств. Учет расхода электроэнергии на осушение воздуха и получение озона. Контроль за эффектом озонирования (снижение цветности и обеззараживания воды).

Действия в экстремальных условиях. Обеспечение бесперебойной работы очистных сооружений и требуемой степени очистки воды при аварийных ситуациях и резких изменениях качества воды в источниках. Проявление привкуса и запахов, резкое увеличение мутности после ливневых дождей, ветровых нагонов, резкое и устойчивое изменение цветности воды, цветение воды в источниках, весенние паводки.

Очистка воды, некоторые общие и особые требования к качеству воды в соответствии с ГОСТ "Вода питьевая":

а) обезжелезивание воды. методы и приемы обезжелезивания. Наблюдение за работой аэрационных установок, фильтров (песчаных и контактных), контактных резервуаров. Контроль за результатами обезжелезивания воды и учет расхода реагентов и воды;

б) стабилизация воды. необходимость стабилизации. реагенты, применяемые при стабилизации. Подготовка и дозировка реагентов. Учет расхода реагентов. Определение результатов стабилизации;

в) фторирование воды. Определение необходимости фторирования. Применяемые реагенты. Учет их расхода.

Обслуживание дозирующих устройств. меры по охране труда и технике безопасности. Контроль результатов фторирования воды.

Организация лабораторно-технического контроля. Места и порядок отбора проб воды из сооружений. Физико-химические, бактериологические анализы воды по этапам очистки. Фиксация результатов анализов воды и их оценка. Технологические анализы проб реагентов, фильтрующих материалов, обрастаний стен и грязевых отложений в сооружениях.

#### 4.2.3. Эксплуатация очистных сооружений

Подготовка очистных сооружений к эксплуатации. Осмотр в натуре и соответствие проекту, исполнительная документация.

Промывка сооружений, гидравлические испытания емкостных сооружений, дезинфекция внутренней поверхности сооружений. Этапы пуско-наладочных работ на очистных сооружениях.

Подготовка эксплуатационного персонала, проверка знаний по эксплуатации и технике безопасности, санитарных правил.

Эксплуатация реагентного хозяйства. Заказ реагентов, применяемых для очистки воды, приемка их на склад, хранение, учет расхода реагентов, проверка их качества.

Подготовка реагентов к дозировке, дозирочные аппараты, контроль за дозированием, проверка дозаторов и их ремонт, ремонт трубопроводов и задвижек. Эксплуатация установок по подготовке известкового раствора. Эксплуатация установок по подготовке раствора полиакриламида.

Применение сжиженных реагентов - хлора и аммиака. Слив их из цистерн в складскую тару.

Эксплуатация складов, тары, хлоропроводов, их ремонт. Учет прихода и расхода хлора и аммиака. Меры по технике безопасности.

Эксплуатация смесителей и камер хлопьеобразования. Учет воды, поступающей на очистные сооружения, определение эффекта смешения и перемешивания. Определение времени и скорости смешения и перемешивания. Очистка смесителей и камер хлопьеобразования от грязевых отложений, органических обрастаний стен, улавливание и удаление пены с поверхности воды, борьба с насекомыми водного происхождения /ручейник/. Мероприятия по улучшению гидравлического режима работы смесителей и камер хлопьеобразования.

Эксплуатация отстойников и осветлителей, их оборудование. Контроль качества воды, определение эффекта в зависимости от производительности и дозы коагулянта, распределение воды на входе и выходе отстойников и осветлителей.

Наблюдение за накоплением осадка в отстойниках. Порядок удаления осадка и промывки горизонтальных отстойников, оборудованных системой удаления осадка. Порядок промывки отстойников с полным опорожнением. Наблюдение за состоянием взвешенного слоя в осветлителях. Правила формирования взвешенного слоя при пуске осветлителя в работу. Порядок продувки осветлителей. Мероприятия против органических обрастаний. Порядок включения отстойников в работу. Удаление осадка за пределы станции. Обработка осадка. Учет расхода воды на промывку отстойников.

Эксплуатация фильтров. Типы фильтров: обычные, скорые с двухслойной загрузкой, фильтры двухпоточные и контактные осветлители. Технологические особенности фильтров и параметры их работы. Подготовка фильтров к эксплуатации — испытание на утечку, приемка и испытание дренажной системы. Подготовка к загрузке и загрузка гравием, песком и антрацитом, пробная промывка, хлорирование загрузки, пробная эксплуатация фильтров. Наблюдение за фильтрами в процессе эксплуатации. Контроль качества фильтрованной воды, потери напора, промывка фильтров /показатели для промывки, порядок промывки, учет расхода воды на промывку/. Промывка в особых случаях /в связи с догрузкой песка, химической очисткой песка и после дезинфекции загрузки хлором/. Контроль и оценка состояния загрузки. Осмотр поверхности фильтрующего слоя /горизонтальность слоев, трещины, отход песка от стен, воронки/, необходимость догрузки, проверка гранулометрического состава песка, очистка песка от загрязнений /хлорирование, обработка сернистым газом, щелочами/. Надзор за общим состоянием фильтра - состояние стен и желобов, удаление органических обрастаний, проверка задвижек на пропуск воды /утечки/. Учет расхода воды на промывку и другие нужды. Меры по экономии воды на собственные нужды. Повторное использование промывной воды.

Эксплуатация резервуаров чистой воды. Оборудование резервуаров. Наблюдение за уровнями воды. Контроль качества воды по результатам хлорирования. Наблюдение за вентиляционными трубами и люками. Промывка резервуаров от загрязнений -порядок отключения резервуаров, чистка, дезинфекция перед включением в работу. Необходимое оборудование для осуществления промывки. Учет расхода воды на промывку.

Эксплуатация установок по обеззараживанию воды. Хлорирование воды -предварительное и последующее. Режим хлорирования в зависимости от качества воды и ее температуры. Контроль расходов хлора. Эксплуатация хлораторов и аммонизаторов.

Эксплуатация оборудования хлораторной. Смена хлорных баллонов и наполнение большеемкой тары. Порядок пуска и останова хлораторов.

Обнаружение и устранение неисправностей оборудования. Эксплуатация базисных и расходных складов хлора.

Эксплуатация хлоропроводов. Аварийное оборудование на расходном складе. Методы обнаружения утечек хлора.

Защитные средства при работе с хлорным оборудованием и техника безопасности. Особенности эксплуатации оборудования при использовании для хлорирования воды гипохлоритов и хлорной извести.

Обеззараживание воды в установках бактерицидного облучения. Режим работы установки, учет расхода электроэнергии, контроль результатов обеззараживания воды.

Озонирование воды. Дозы озона. Контроль за работой озонаторов, установки для осушения воздуха, электроэнергетических устройств. Учет расхода электроэнергии на осушение воздуха и получение озона. Контроль за эффектом озонирования /снижение цветности и обеззараживания воды/.

Действия в чрезвычайных условиях. Обеспечение бесперебойной работы очистных сооружений при требуемой степени очистки воды при чрезвычайных ситуациях и резких изменениях качества воды в источниках. Кондиционирование воды в соответствии с требованиями ГОСТ "Вода питьевая".

- обезжелезивание воды;
- стабилизация воды;
- фторирование воды.

Организация лабораторно-технического контроля. Места и порядок отбора проб воды из сооружений.

Достоверность результатов анализов воды и их оценка. Технологические анализы проб реагентов, фильтрующих материалов и осадков.

#### 4.2.5. Эксплуатация насосных станций

Необходимая техническая документация, приемка в эксплуатацию электрооборудования и насосных агрегатов, пуско-наладочные работы. Проверка характеристик насосных агрегатов в производственных условиях. Основные неисправности насосов, способы их обнаружения и устранения. Учет работы насосных агрегатов и станций в целом. Особенности эксплуатации автоматизированных насосных станций. Эксплуатация вспомогательного оборудования и зданий насосных станций.

#### 4.2.6. Эксплуатация промышленных водопроводов

Источники промышленного водоснабжения /от действующего городского водопровода, от местных поверхностных водоисточников и артезианских вод/. Групповые промышленные водопроводы.

Водоподготовка для технологических нужд промышленных предприятий. Эксплуатация установок по следующим методам водоподготовки:

- умягчение;
- опреснение и обезжелезивание;
- дегазация;
- очистка от фтора;
- удаление растворенной кремниевой кислоты.

Эксплуатация оборотных систем. Обработка охлаждающей воды. Использование для промышленного водоснабжения доочищенных сточных вод.

Эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения. Особенности режима водоснабжения сельскохозяйственного назначения.

### 4.3. Техническая эксплуатация систем водоотведения

Общие положения по эксплуатации систем водоотведения. Организация служб эксплуатации. Обязанности

управленческого и технического персонала. Технический надзор за строительством. Оформление технической документации. Санитарные правила и личная гигиена работающих при эксплуатации систем водоотведения. Техника безопасности. Правила пользования коммунальными системами водоотведения. Правила приема производственных сточных вод в коммунальные системы водоотведения. Контроль за сбросом очищенных сточных вод в водоем.

#### 4.3.1. Эксплуатация водоотводящей сети, каналов и коллекторов

Правила приема водоотводящих сетей в эксплуатацию. Организация эксплуатации - создание участков обслуживания, структура управления эксплуатационными районами (участками), оборудование для эксплуатации, диспетчерская служба, состав и обязанности персонала.

Наблюдение за работой и состоянием сетей и каналов. Профилактическая прочистка сетей: методы и способы прочистки, необходимое оборудование, сроки между прочистками. Организация контроля газового состояния водоотводящих сетей. Устранение засоров: оборудование для устранения засоров, порядок работы. Возникновение и ликвидация аварий на сетях, коллекторах, каналах. Проведение текущего и капитального ремонта трубопроводов сетей и сетевых сооружений (камер, дюкеров, переходов под железными дорогами, выпусков и др.) на ней. Санация трубопроводов сетей водоотведения.

Надзор за сооружениями водоотведения абонентов.

Техника безопасности при работах на водоотводящих сетях.

#### 4.3.2. Эксплуатация насосных станций систем водоотведения

Прием в эксплуатацию зданий и оборудования — насосных агрегатов, электрооборудования и механического оборудования решеток, дробилок, механических граблей и др. Организация ремонта оборудования. Пуско-наладочные работы. Контрольно-измерительные приборы. Основные неисправности насосов, способы их обнаружения и устранения. Учет работы насосных агрегатов и расхода электроэнергии. Эксплуатация механического оборудования /решеток, дробилок, механических граблей/ и зданий насосных станций.

#### 4.3.3. Эксплуатация очистных сооружений систем водоотведения

Правила приемки очистных сооружений в эксплуатацию. Пуско-наладочные работы. Организация производственного учета и технологического контроля за работой сооружений. Условия, обеспечивающие нормальную работу очистных сооружений. Основные причины нарушений в работе сооружений. Организация текущего и капитального ремонта. Интенсификация работы очистных сооружений /автоматизированные системы управления технологическими процессами ~ АСУ ТП/.

##### 4.3.3.1 Эксплуатация сооружений механической очистки сточных вод

Решетки. Наблюдение за состоянием решеток и величиной напора в подводящем канале. Очистка решеток от задержанных отбросов и их удаление на переработку. Учет количества и состава отбросов. Действия дежурного персонала при нарушениях в работе решеток. Интенсификация улавливания крупных отбросов. Режим работы вентиляционных устройств в здании решеток.

Песколовки. Типы песколовок и особенности их эксплуатации. Наблюдение за работой песколовок и количеством осадка. Регулирование нагрузки на песколовки. Оборудование для удаления песка, режим удаления песка и учет его количества. Отмывка песка. Определение влажности, зольности и фракционного состава песка. Мероприятия по интенсификации работы песколовок и уменьшения содержания органических веществ в осадке песколовок. Особенности эксплуатации аэрируемых песколовок. Пескопроводы, песковые бункеры и площадки.

Первичные отстойники. Типы отстойников и их механическое оборудование. Обеспечение равномерного распределения воды по отстойникам. Способы и режимы удаления осадка. Технический контроль за работой отстойников. Ликвидация нарушений в работе отстойников. Удаление и переработка плавающих веществ.

Двухъярусные отстойники. Подготовка и пуск в эксплуатацию. Наблюдение за состоянием отстойных желобов. Условия работы отстойников зимой. Выгрузка осадка из отстойников. Меры по улучшению процесса брожения осадка. Технологический контроль за работой двухъярусных отстойников.

Преаэраторы и биокоагуляторы. Условия применения. Параметры работы. Регулирование количества вводимого воздуха и активного ила.

##### 4.3.3.2.. Эксплуатация сооружений биологической очистки сточных вод

Технические схемы биологической очистки сточных вод. Требования предъявляемые к сточной воде при обработке на сооружениях биологической очистки.

Поля орошения и поля фильтрации. Требования к расположению и устройству полей фильтрации и орошения. Определение нагрузки сточных вод на единицу площади полей. Наблюдение за распределением сточных вод по полям и за отводом очищенных сточных вод. Мероприятия по поддержанию сооружений в рабочем состоянии в различные сезоны года.

Окислительные каналы и пруды. Технологические схемы работы этих сооружений. Нормальные условия работы окислительных каналов и прудов. Эксплуатационные особенности аэраторов окислительных каналов и прудов различных конструкций. Контроль за составом очищенной воды.

Биологические фильтры. Эксплуатационные характеристики различных типов биофильтров. Технологические схемы очистки сточных вод на биофильтрах. Требования, предъявляемые к загрузке биофильтров. Подготовка биофильтров к эксплуатации. Особенности эксплуатации оросительных систем биофильтров. Мероприятия по ликвидации загрязненности и заиливания загрузки. Особенности эксплуатации работы биофильтров в зимний период.

Аэротенки. Технологические схемы очистки сточных вод с аэротенками. Контролируемые параметры при эксплуатации аэротенков и допустимые концентрации загрязнений сточных вод при очистке в аэротенках различных конструкций. Особенности эксплуатации аэротенков нитрификаторов-денитрификаторов. Эксплуатация систем подачи и распределения воздуха в аэротенках. Мероприятия по борьбе с вспуханием активного ила.

Окситенки, озонотенки, озокавитенки. Регулирование технологических параметров биологической очистки сточных вод в окситенках, озонотенках, озокавитенках. Создание условия для высокоэффективной работы окислителей. Мероприятия по предотвращению пожара и взрыва на этих сооружениях.

Пуск в работу сооружений биологической очистки.

Вторичные отстойники. Режимы работы отстойников. Наблюдения за оборудованием вторичных отстойников.

Технологический контроль за работой вторичных отстойников. Мероприятия по снижению выноса взвешенных веществ из вторичных отстойников.

4.3.3.3 Эксплуатация сооружений доочистки сточных вод

Фильтрация. Подготовка сточных вод перед фильтрованием (процеживание). Интенсивность и продолжительность промывки фильтра. Борьба с обрастанием загрузки. Мероприятия по поддержанию требуемых скоростей фильтрации.

Биологические пруды. Технологические схемы прудов доочистки. Особенности эксплуатации прудов в зимний и летний периоды года.

Обеззараживание сточных вод. Определение дозы хлора. Контроль за смешиванием сточных вод с хлором.

Контроль за процессом дезинфекции сточных вод. Регулирование технологических параметров работы контактных резервуаров.

4.3.3.4. Эксплуатация сооружений по обработке осадков сточных вод

Гравитационные илоуплотнители. Правила технической эксплуатации. Технический контроль за работой сооружений. Механические сгустители ила ("Турбодрейн").

Метантенки. Наладка и пуск метантенков в работу. Проведение испытаний на водо- и газонепроницаемость.

Выращивание анаэробной флоры. Обеспечение стабильного процесса брожения в метантенке. Технологический контроль за процессом сбраживания осадка и оценка его. Основные технологические параметры работы метантенков. Нарушения в работе метантенков /закисание и др./ и пути их устранения. Интенсификация работы метантенков.

Аэробные стабилизаторы для осадка. Область применения и эксплуатация. Эксплуатационные характеристики сооружений по аэробной стабилизации осадка и ила.

Обезвоживание осадков. Подсушивание осадков в естественных условиях на иловых площадках. Правила технической эксплуатации и контроль за процессом сушки.

Кондиционирование осадков перед их механическим обезвоживанием.

Механическое обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах, центрифугах и фильтр-прессах. Эксплуатация оборудования для термической сушки и сжигания осадка. Правила эксплуатации, технологический контроль.

4.3.3.5. Эксплуатация оборудования и сооружений, обеспечивающих технологический процесс на очистных сооружениях

Котельные установки производственного назначения. Газовое хозяйство метантенков. Правила безопасности и условия эксплуатации.

Воздуходувные установки. Наблюдение за состоянием и работой воздуходувок и воздуховодов. Обеспечение бесперебойной работы воздуходувок. Служба эксплуатации энергохозяйства и контрольно-измерительных приборов. Соблюдение условий эксплуатации и планово-предупредительного ремонта.

4.3.3.6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Особенности эксплуатации систем водоотведения промышленных предприятий. Режимы притока и качество производственных сточных вод.

Механическая, химическая и физико-химическая очистка производственных сточных вод в соответствии с их составом и требованиями к качеству очищенных сточных вод. Особенности эксплуатации сооружений для очистки производственных сточных вод:

- сита;
- флотаторы;
- мембранные установки;
- установки огневого обезвреживания;
- анаэробные реакторы второго поколения;
- гальванокоагуляторы;
- фильтры с плавающей загрузкой;
- сепараторы и др.

Доочистка производственных сточных вод и их повторное использование для промышленного водоснабжения.

Организация лабораторного и технического контроля за очисткой производственных сточных вод. Паспортизация водного хозяйства предприятий.

4.4. Организация лабораторного и технологического контроля за работой сооружений и качеством очистки природных и сточных вод

Порядок отбора проб сточной воды и осадка из сооружений. Оценка результатов анализа воды и осадка. Технологический контроль, его задачи и роль в эксплуатации очистных сооружений.

4.5. Планово-экономическая деятельность в процессе эксплуатации

Учет и отчетность - технико-экономические показатели. Себестоимость единицы продукции - воды (сточной воды) и осадка.