

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор

по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 16 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки – «Водоснабжение и водоотведение»

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Форма обучения – очная

| Семестр | Трудоем- кость, зач. ед., час. | Лек- ций, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | СРС, час. | Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет) |
|---------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--|
| 6 | 5 зач. ед., 180 часов | 18 | 18 | 18 | 90 | Экзамен (36 часов), КР |
| Итого | 5 зач. ед., 180 часов | 18 | 18 | 18 | 90 | Экзамен (36 часов), КР |

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

Целью освоения дисциплины «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения» (далее – «Эксплуатация систем ВВ») является формирование знаний правил и навыков контроля, пуска, наладки и эксплуатации элементов систем водоснабжения и водоотведения (ВВ) для обеспечения бесперебойной, надежной и экономичной работы сетей и сооружений; формирование системных знаний рационального использования трудовых, материальных и технических ресурсов при эксплуатации сетей и сооружений ВВ.

Задачами изучения дисциплины являются:

- получить представление о современных методах и технологиях эксплуатации систем ВВ;
- изучить взаимосвязь теоретического и технологического аспектов эксплуатации систем ВВ;
- сформировать навыки эксплуатации систем ВВ;
- сформировать умения следственно-причинного анализа, при разработке планов ликвидации аварий в системах ВВ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВВ» В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Эксплуатация систем ВВ» (Б1.В.ОД.12) относится к вариативной части обязательных дисциплин профиля «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Химия», «Механика жидкости и газа», «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики», «Технология возведения сетей и сооружений ВВ», «Насосные и воздухоудвные станции» – и служит основой для изучения дисциплин профильной направленности.

Изучение дисциплины формирует у бакалавров общее видение в области эксплуатации сетей ВВ. Сложность технологических и технико-экономических задач строительства сетей ВВ требует творческих решений, которые должны базироваться на глубоком знании дисциплины, тенденций технологического развития в области ВВ и инженерных сетей. Дисциплина ориентирует студента на расширение кругозора и тесно связана с другими дисциплинами направления: «Водоснабжение», «Водоотведение и очистка сточных вод», «Водоснабжение промышленных предприятий» и др.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов. Студент должен знать основные законы гидравлики, физики, химии, экологии, гидрологии. Иметь хорошие знания по водоснабжению и водоотведению, инженерным сетям и сооружениям.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВВ»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

- способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- владеет эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
- умеет использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);
- знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
- способен участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4);
- способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы (ПК-6);
- владеет методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК-17).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: 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.

Уметь: правильно выбирать технологические схемы и режимы для конкретных условий эксплуатации систем ВВ различного назначения, использовать современные технологии для прочистки, ликвидации засоров и санации трубопроводов систем ВВ.

Владеть: современными прогрессивными решениями, методами интенсификации действующих систем, использовать современные технологии, материалы, методы монтажа и эксплуатации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВВ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---------|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | КП / КР | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Введение. Задачи эксплуатации систем водоснабжения и канализации. | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 2 | Вопросы надежности систем при эксплуатации | 6 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 3 | Техническое обслуживание систем и надежность | 6 | 3 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 4 | Водопроводные сети | 6 | 4 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 5 | Очистные сооружения водопровода | 6 | 5 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 6 | Процессы смешения и смесители | 6 | 6 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | Рейтинг-контроль |
| 7 | Эксплуатация установок по обеззараживанию воды | 6 | 7 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 8 | Эксплуатация канализационной сети | 6 | 8 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 9 | Задачи службы эксплуатации сетей канализации и ее организация | 6 | 9 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 10 | Надежность работы канализационной сети и причины нарушения | 6 | 10 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 11 | Оценка факторов надежности и долговечности канализационных сетей | 6 | 11 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 12 | Влияние коррозионных условий среды на эксплуатационную надежность канализационных сетей | 6 | 12 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | Рейтинг-контроль |
| 13 | Насыщение сточных вод кислородом воздуха | 6 | 13 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------------|--|---|----|-----------|-----------|-----------|---|-----------|-----------|-----------------|---------------------------|
| 14 | Методы повышения надежности и экологической безопасности канализационных сетей | 6 | 14 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 15 | Испытание канализационных сетей. Прочистка. | 6 | 15 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 16 | Эксплуатация водосточной сети | 6 | 16 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 17 | Эксплуатация канализационных насосных станций | 6 | 17 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | |
| 18 | Приемка в эксплуатацию канализационных сетей | 6 | 18 | 1 | 1 | 1 | | 5 | | 0,75/25% | Рейтинг-контроль |
| ИТОГО | | | | 18 | 18 | 18 | | 90 | КР | 13,5/25% | Экзамен (36 часов) |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВВ»

5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Эксплуатация систем ВВ»

Для изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- *проведение лекционных занятий*, на которых излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств (чтение лекций с использованием проектора, показ кинофильмов и др.), направленных на приобретение студентом теоретических знаний;
- *лабораторные занятия* – предусматривают приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований;
- *практические занятия* – предназначены для практического закрепления теоретического курса и освоения студентами основных методик расчета в курсе дисциплины;
- *проблемное обучение* – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов;
- *самостоятельная работа* студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, лабораторным работам, оформление конспектов лекций, написание отчетов по лабораторным работам, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде;
- *работа в команде* (работа в малой группе) используется при выполнении лабораторных или практических работ; при этом предусматривается приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют 25% аудиторных занятий.

5.2. Практические занятия

| № п/п | № раздела | Наименование работы | Кол-во часов |
|-------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1-2 | Изучение общей схемы организации диспетчерской службы | 2 |
| 2 | 3-4 | Правила техники безопасности при эксплуатации систем ВВ | 2 |
| 3 | 5-6 | Надежность систем ВВ. Определение зон санитарной охраны для различных водоисточников. | 2 |
| 4 | 7-8 | Определение требуемого количества реагента для коагулирования природных вод | 2 |
| 5 | 9-10 | Правила осмотра наружных систем ВВ | 2 |
| 6 | 11-12 | Проведение работ в колодце | 2 |
| 7 | 13-14 | Составление заключения об эффективности работы песколовок, отстойников и аэротенков | 2 |
| 8 | 15-16 | Эксплуатация систем аэрации аэротенков | 2 |
| 9 | 17-18 | Организация эксплуатации насосных станций | 2 |

5.3. Лабораторный практикум

| № п/п | № раздела | Наименование работы | Кол-во часов |
|-------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1-2 | Определение толщины стенки трубопровода | 2 |
| 2 | 3-6 | Определение потенциала энергосбережения при восстановлении старых стальных трубопроводов полимерными трубами по технологии предварительного сжатия | 4 |
| 3 | 7-10 | Определение нагрузок на полимерный трубопровод и проверка его несущей способности при заполнении межтрубного пространства в системе «старый трубопровод + новый» строительными растворами | 4 |
| 4 | 11-14 | Определение гидравлических показателей в напорных трубах, восстанавливаемых полимерным рукавом | 4 |
| 5 | 15-18 | Определение гидравлических показателей в безнапорных трубах, восстанавливаемых полимерным рукавом | 4 |

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

Рейтинг-контроль № 1

1. Какие формы организации эксплуатационных служб водопроводно-канализационного хозяйства вы знаете?
2. Что включает в себя санитарный режим на территориях зон санитарной охраны?
3. Как определяется состав и численность обслуживающего персонала водопроводно-канализационных предприятий?
4. Перечислите виды технической документации и материалов, подлежащих постоянному хранению на предприятиях?
5. Чем определяется выбор схемы диспетчеризации систем ВВ?
6. Что такое лицензирование деятельности инженерных систем?
7. Что служит основанием для лицензирования?
8. На кого возложено обслуживание водозаборных сооружений и их обязанности?
9. Какие параметры и документы подвергаются проверке при приемке и эксплуатации водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников?
10. Перечислите основные виды работ текущего и капитального ремонтов водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников?
11. Характерные ошибки, встречающиеся при эксплуатации сооружений из поверхностных источников. Мероприятия по устранению.
12. Каков порядок промывки и дезинфекции водопроводных сетей перед вводом их в эксплуатацию после строительства, ремонта?
13. Какие виды работ выполняются при обходе и наружном осмотре трасс водопроводной сети?
14. В чем заключается профилактическое обслуживание сети? Периодичность обслуживания?
15. Каков порядок прочистки и промывки водопроводных труб механическим, химическим и гидропневматическим способами? Приведите схемы промывок.
16. Назовите способы устранения трещин, свищей, поперечных переломов, в трубах.
17. Какими методами контрольных испытаний на утечку пользуются в практике эксплуатации водопроводных сетей? Приведите схемы определения утечек воды.
18. Назовите особые случаи эксплуатации сети и мероприятия по предохранению сети от них.
19. Какова последовательность операций при промывке резервуаров чистой воды?
20. Какой технической документацией должны быть обеспечены водопроводные очистные сооружения для нормальной эксплуатации?
21. Каковы сроки, основные виды работ и периодичность планово-предупредительных осмотров и ремонтов?
22. Какие контрольные замеры и определения производятся при приемке водопроводных очистных сооружений в эксплуатацию?
23. В чем состоят основные правила организации сухого и мокрого хранения реагентов? Их достоинства и недостатки.
24. Что входит в обязанности обслуживающего персонала реагентных цехов?

25. Каковы основные требования к складам реагентов и охраны труда при работах в них?
26. Перечислите основные методы и аппараты для дозирования реагентов. Время разрыва введения реагентов.
27. Какими правилами необходимо руководствоваться при эксплуатации смесителей?
28. Какие факторы способствуют улучшению работы камер хлопьеобразования?
29. Перечислите основные операции, выполняемые при эксплуатации горизонтальных отстойников?
30. Какие наблюдения производят и какие параметры контролируют при эксплуатации осветлителей со взвешенным осадком?
31. Какова последовательность операций при включении в работу и остановке скорых фильтров?
32. Основные наблюдения за работой скорых фильтров, выполняемые при их эксплуатации.
33. Каким техническим требованиям должна отвечать фильтрующая загрузка? Какими параметрами она характеризуется?
34. Что входит в обязанности персонала, обслуживающего хлорные цеха?
35. Как обнаружить и ликвидировать утечку хлора?
36. В чем особенности эксплуатации электролизных установок различного типа? Каковы обязанности обслуживающего персонала?
37. Каковы правила обслуживания озонаторных установок?
38. Что входит в обязанности персонала, обслуживающего хлорные цеха?
39. Как обнаружить и ликвидировать утечку хлора?
40. В чем особенности эксплуатации электролизных установок различного типа? Каковы обязанности обслуживающего персонала?
41. Каковы правила обслуживания озонаторных установок?
42. Приведите примерную схему организации эксплуатационного района канализационной сети.
43. Какие виды осмотров, испытаний и инструментальных проверок выполняются перед сдачей водоотводящих сетей в эксплуатацию?
44. Какими средствами должна быть оснащена бригада для выполнения наружного обхода и осмотра сети? Назовите современные методы осмотров сети.
45. Какие виды работ входят в состав текущего и капитального ремонтов водоотводящей сети?
46. В чем заключается гидродинамическая прочистка сети? Приведите схему прочистки.
47. В чем заключается механическая прочистка водоотводящих трубопроводов? Достоинства и недостатки этого метода.
48. Как осуществляется прочистка сети гидравлическим способом? Какие технические снаряды при этом используются?
49. Перечислите методы ликвидации засоров на сети. Какими средствами должны быть оснащены аварийные бригады?

50. Какие наблюдения выполняют при наружном и техническом осмотрах тоннельных коллекторов?
51. Каков порядок обследования тоннельного коллектора с помощью телевизионной установки?
52. Какие виды работ производятся при эксплуатации дюкеров, эстакад и переходов через дороги?
53. Перечислите основные задачи, стоящие перед службами, эксплуатирующими очистные сооружения систем водоотведения.
54. В чем заключается пробная эксплуатация очистных сооружений систем водоотведения?
55. По каким показателям состава сточных вод и осадка проверяют эффективность работы отдельных сооружений?
56. В чем заключается технологический контроль за работой очистных сооружений, и кто его осуществляет?
57. Перечислите регулируемые параметры работы решеток.
58. Какие операции выполняет обслуживающий персонал при эксплуатации горизонтальных, тангенциальных и аэрируемых песколовков типов?
59. Каковы причины нарушения рабочих параметров работы отстойников всех типов (горизонтальных, вертикальных и радиальных)?

Рейтинг-контроль № 2

1. Перечислите обязанности обслуживающего персонала сооружений механической очистки сточных вод.
2. Назовите условия нормальной работы капельных и высоконагружаемых биофильтров с различными видами загрузки.
3. Каковы причины и мероприятия по устранению «вспухания» ила?
4. Чем вызывается пенообразование в аэротенках и каковы методы борьбы с ним?
5. Как обеспечить нормальную работу окислительных каналов?
6. Обязанности операторов полей орошения и фильтрации?
7. В чем состоят особенности работы аэробных стабилизаторов?
8. По каким параметрам осуществляется технологический контроль работы метантенков?
9. Каковы правила обслуживания и содержания иловых площадок?
10. Какие работы выполняет персонал, обслуживающий вакуум-фильтры?
11. Каковы правила обслуживания центрифуг?
12. Перечислите виды технической документации, которой оснащаются насосные станции?
13. Каковы обязанности обслуживающего персонала эксплуатирующего насосные станции?
14. Перечислите основные неисправности центробежных насосов и способы их устранения.
15. Перечислите виды работ, выполняемых персоналом, обслуживающим воздуходувные и компрессорные установки.
16. Назовите периодичность и способы промывки устройств для очистки воздуха перед воздуходувками и компрессорами.

17. Каковы возможные причины неисправностей в работе воздухоудувных и компрессорных установок?
18. Какие виды работ выполняют при планово-предупредительных осмотрах, текущем и капитальном ремонтах воздухоудувных и компрессорных установок?
19. Назначение и задачи службы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.
20. Характерные ошибки в эксплуатации водозаборов из поверхностных вод. Борьба с шугой и льдообразованием.
21. ПТЭ озонаторных. Обязанности персонала.
22. ПТЭ сооружений по обесфториванию воды.
23. Произошло замерзание водосчетчика и арматуры на водопроводе. Ваши действия?
24. Виды, структура служб водоканал хозяйства. Подготовка обслуживающего персонала.
25. Промывка самотечных линий русловых водозаборов.
26. ПТЭ установок по обеззараживанию воды газообразным хлором.
27. ПТЭ сооружений по удалению из воды железа, марганца и кремния.
28. Произошел гидравлический удар на водопроводной сети. Какие профилактические мероприятия необходимо предусмотреть?
29. Техническая документация, инструкции и техническая отчетность водоканал хозяйства.
30. Приемка водозаборов из подземных источников в эксплуатацию. ПТЭ водозаборов. ППО и ППР.
31. Способы приостановки и полной ликвидации утечек газообразного хлора.
32. Аварийные ситуации на водопроводной сети и способы их устранения.
33. При устройстве оголовка на дне реки не учли перемещение донных наносов. К чему это может привести? Ваши действия?
34. Основные задачи диспетчеризации, структура диспетчерской службы. Организация работы диспетчерской и аварийно-ремонтной служб.
35. Характерные ошибки, встречающиеся при эксплуатации водозаборных сооружений из подземных источников.
36. ПТЭ фильтровальных сооружений.
37. Неисправности в водопроводных сетях и арматуре и способы их устранения. Присоединение новых участков водопроводной сети.
38. Определить санитарно-защитную зону очистных сооружений водоотведения, если их производительность $150\,000\text{ м}^3/\text{сут}$. Вид очистки- механическая, биологическая сточных вод с обезвоживанием осадка на иловых площадках.
39. Лицензирование деятельности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.
40. Основные задачи эксплуатации очистных сооружений систем водоснабжения. Испытание и приемка в эксплуатацию. Задачи персонала.
41. Получение, хранение и загрузка в фильтровальные сооружения зернистых фильтрующих материалов. Требования к загрузке.
42. Методы повышения надежности систем водоснабжения и водоотведения.

43. Необходимо прочистить чугунный водопровод ($d = 50$ мм; $L = 15$ м) от твердых отложений. Ваши действия? Обоснуйте выбор метода очистки.
44. Эксплуатация территории зон санитарной охраны источников водоснабжения и водоводов.
45. Приемка водопроводных сетей в эксплуатацию. Организация службы сети.
46. ПТЭ осветлителей со слоем взвешенного осадка. Обязанности персонала.
47. ПТЭ электролизных установок. Обязанности обслуживающего персонала.
48. На участке водопроводной сети в черте города необходимо определить утечку воды и ликвидировать аварийную ситуацию. Ваши действия?
49. Эксплуатация санитарно-защитной зоны канализационных очистных сооружений.
50. Надзор за состоянием и содержанием водопроводной сети и водоводов. Основные работы по текущему и капитальному ремонту сети.
51. ПТЭ отстойников. Обязанности обслуживающего персонала.
52. Эксплуатация сооружений по умягчению воды.
53. Пескует скважина. Почему это происходит? Какие мероприятия необходимо предусмотреть?
54. Надежность систем водоснабжения и водоотведения при эксплуатации. Основные понятия теории надежности, цели и задачи.
55. Прочистка, промывка и дезинфекция водоводов и водопроводной сети.
56. ПТЭ камер хлопьеобразования. Обязанности обслуживающего персонала. ППО и ППР.
57. ПТЭ сооружений по фторированию воды. Дозы фтора. Требования к складам и фтораторным.
58. При испытании железобетонного резервуара чистой воды размером $6 \times 6 \times 3,5$ м³ на герметичность его заполнили водой на высоту 3 м. За сутки уровень воды понизился на 1 см. Определить размер утечки воды. Соответствует ли утечка норме?
59. Содержание источников водоснабжения. Контроль качества воды в источнике. Борьба с цветением и зарастанием.
60. Способы обнаружения утечек на водопроводной сети. Предохранение сети от промерзания.

Рейтинг-контроль № 3

1. ПТЭ реагентного хозяйства. Требования к складам. Обязанности обслуживающего персонала реагентных цехов.
2. ПТЭ сооружений при стабилизации воды.
3. Определить санитарно-защитную зону очистных сооружений водоотведения, если их производительность $100\,000$ м³/сут. Вид очистки механическая, биологическая сточных вод с термомеханической обработкой осадка. Населенный пункт расположен с подветренной стороны по отношению к очистным сооружениям.
4. ПТЭ водозаборов поверхностных вод. Обязанности обслуживающего персонала. ППО и ППР.
5. Приемка водозаборных сооружений в эксплуатацию.

6. ПТЭ напорно-регулирующих устройств и емкостей.
7. ПТЭ смесителей. Обязанности обслуживающего персонала.
8. Эксплуатация установок по обеззараживанию воды ультрафиолетовыми лучами.
9. Определите ширину полосы зоны санитарной охраны водоводов, если диаметр водоводов равен 400 мм; давление – 1 МПа; число водоводов – 3.
10. Особенности эксплуатации тоннельных коллекторов и дюкеров.
11. ПТЭ решеток. Обязанности персонала.
12. ПТЭ полей орошения.
13. Эксплуатация насосных агрегатов. Обязанности персонала. Пуск насосов и их остановка. Основные неполадки в работе агрегатов.
14. При выпуске осадка из отстойника над его выпускным устройством образовалась воронка. Ваши действия?
15. Газовая коррозия водоотводящей сети и мероприятия по борьбе с ней.
16. ПТЭ песколовок. Обязанности персонала.
17. ПТЭ осветлителей-перегнетелей. Обязанности персонала.
18. ПТЭ биологических прудов. Обязанности персонала.
19. Прекратилась аэрация иловой смеси в аэротенках. Почему это происходит? Какие мероприятия необходимо предусмотреть?
20. Технический надзор за строительством и приемка сети водоотведения в эксплуатацию.
21. ПТЭ преаэраторов и биокоагуляторов.
22. ПТЭ вакуум-фильтров.
23. Эксплуатация воздуходушных станций. Эксплуатация устройств для забора, очистки и подачи воздуха.
24. Произошло заболачивание поверхности загрузки биофильтра. Ваши действия?
25. Наблюдение за водоотводящей сетью. Наружный осмотр сети. Состав бригад. Оснащение бригад.
26. ПТЭ двухъярусных отстойников. Обязанности персонала.
27. ПТЭ метантенков.
28. Эксплуатация насосных станций. Структура управлений работой насосных станций. Техническая документация. Обязанности персонала. Учет работы насосных станций.
29. Происходит отмирание микрофлоры в аэротенках? Указать причины, ваши действия?
30. Организация эксплуатации водоотводящей сети. Техническая документация. Правила пользования сетями водоотведения.
31. ПТЭ биофильтров. Обязанности персонала.
32. ПТЭ илоуплотнителей.
33. Эксплуатация воздуходушных и компрессорных машин. Обязанности персонала. ППО и ППР.
34. В канализационном трубопроводе ($d = 600$ мм; $L = 200$ м) скопились плотные отложения. Ваши действия?
35. Организация эксплуатации очистных сооружений водоотведения.

36. ПТЭ аэротенков.
37. ПТЭ иловых площадок.
38. Устранение засоров на водоотводящей сети.
39. Имеет место интенсивное всплывание пузырьков газа на поверхности воды в первичном отстойнике. Ваши действия?
40. Технический осмотр водоотводящей сети. Состав бригад. Оснащение.
41. ПТЭ первичных отстойников. Обязанности персонала.
42. ПТЭ циркуляционно-окислительных каналов. Обязанности персонала.
43. ПТЭ установок по термической сушки и сжиганию осадков.
44. Происходит вспухание активного ила в аэротенке. Ваши действия?
45. Профилактическая прочистка водоотводящей сети механическим способом.
46. ПТЭ вторичных отстойников после аэротенков и биофильтров.
47. ПТЭ аэробных стабилизаторов.
48. Санация трубопроводов длиннотрубным методом (*U*-образной трубы, Expanda-Pipe).
49. Уменьшается подача воды насосом. Указать причины. Ваши действия?
50. Профилактическая промывка водоотводящей сети гидромеханическим методом.
51. ПТЭ сооружений доочистки и обеззараживания сточных вод.
52. ПТЭ полей фильтрации.
53. Санация трубопроводов нанесением цементно-песчаного раствора и способом инъекций.
54. Происходит оседание активного ила в аэротенке и загнивание. Указать причины. Ваши действия?
55. Профилактическая промывка водоотводящей сети гидравлическим методом.
56. ПТЭ установок по механическому обезвоживанию осадка на центрифугах и фильтр-прессах.
57. ПТЭ аэрационного оборудования аэротенков.
58. Санация трубопровода методом комбинированного рукава и с разрушением трубопровода (метод пневмопробойника).
59. Происходит вынос песка из песколовок. Почему это происходит? Ваши действия?

6.2. Вопросы к экзамену

1. Какие формы организации эксплуатационных служб водопроводно-канализационного хозяйства Вы знаете?
2. Что включает в себя санитарный режим на территориях зон санитарной охраны?
3. Как определяется состав и численность обслуживающего персонала водопроводно-канализационных предприятий?
4. Перечислите виды технической документации и материалов, подлежащих постоянному хранению на предприятиях?
5. Чем определяется выбор схемы диспетчеризации систем ВВ?
6. Что такое лицензирование деятельности инженерных систем?
7. Что служит основанием для лицензирования?
8. На кого возложено обслуживание водозаборных сооружений и их обязанности?

9. Какие параметры и документы подвергаются проверке при приемке и эксплуатации водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников?
10. Перечислите основные виды работ текущего и капитального ремонтов водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников?
11. Характерные ошибки, встречающиеся при эксплуатации сооружений из поверхностных источников. Мероприятия по устранению.
12. Каков порядок промывки и дезинфекции водопроводных сетей перед вводом их в эксплуатацию после строительства, ремонта?
13. Какие виды работ выполняются при обходе и наружном осмотре трасс водопроводной сети?
14. В чем заключается профилактическое обслуживание сети? Периодичность обслуживания?
15. Каков порядок прочистки и промывки водопроводных труб механическим, химическим и гидropневматическим способами? Приведите схемы промывок.
16. Назовите способы устранения трещин, свищей, поперечных переломов, в трубах.
17. Какими методами контрольных испытаний на утечку пользуются в практике эксплуатации водопроводных сетей? Приведите схемы определения утечек воды.
18. Назовите особые случаи эксплуатации сети и мероприятия по предохранению сети от них.
19. Какова последовательность операций при промывке резервуаров чистой воды?
20. Какой технической документацией должны быть обеспечены водопроводные очистные сооружения для нормальной эксплуатации?
21. Каковы сроки, основные виды работ и периодичность планово-предупредительных осмотров и ремонтов?
22. Какие контрольные замеры и определения производятся при приемке водопроводных очистных сооружений в эксплуатацию?
23. В чем состоят основные правила организации сухого и мокрого хранения реагентов? Их достоинства и недостатки.
24. Что входит в обязанности обслуживающего персонала реагентных цехов?
25. Каковы основные требования к складам реагентов и охраны труда при работах в них?
26. Перечислите основные методы и аппараты для дозирования реагентов. Время разрыва введения реагентов.
27. Какими правилами необходимо руководствоваться при эксплуатации смесителей?
28. Какие факторы способствуют улучшению работы камер хлопьеобразования?
29. Перечислите основные операции, выполняемые при эксплуатации горизонтальных отстойников?
30. Какие наблюдения производят и какие параметры контролируют при эксплуатации осветлителей со взвешенным осадком?
31. Какова последовательность операций при включении в работу и остановке скорых фильтров?
32. Основные наблюдения за работой скорых фильтров, выполняемые при их эксплуатации.

33. Каким техническим требованиям должна отвечать фильтрующая загрузка? Какими параметрами она характеризуется?
34. Что входит в обязанности персонала, обслуживающего хлорные цеха?
35. Как обнаружить и ликвидировать утечку хлора?
36. В чем особенности эксплуатации электролизных установок различного типа? Каковы обязанности обслуживающего персонала?
37. Каковы правила обслуживания озонаторных установок?
38. Что входит в обязанности персонала, обслуживающего хлорные цеха?
39. Как обнаружить и ликвидировать утечку хлора?
40. В чем особенности эксплуатации электролизных установок различного типа? Каковы обязанности обслуживающего персонала?
41. Каковы правила обслуживания озонаторных установок?
42. Приведите примерную схему организации эксплуатационного района канализационной сети.
43. Какие виды осмотров, испытаний и инструментальных проверок выполняются перед сдачей водоотводящих сетей в эксплуатацию?
44. Какими средствами должна быть оснащена бригада для выполнения наружного обхода и осмотра сети? Назовите современные методы осмотров сети.
45. Какие виды работ входят в состав текущего и капитального ремонтов водоотводящей сети?
46. В чем заключается гидродинамическая прочистка сети? Приведите схему прочистки.
47. В чем заключается механическая прочистка водоотводящих трубопроводов? Достоинства и недостатки этого метода.
48. Как осуществляется прочистка сети гидравлическим способом? Какие технические снаряды при этом используются?
49. Перечислите методы ликвидации засоров на сети. Какими средствами должны быть оснащены аварийные бригады?
50. Какие наблюдения выполняют при наружном и техническом осмотрах тоннельных коллекторов?
51. Каков порядок обследования тоннельного коллектора с помощью телевизионной установки?
52. Какие виды работ производятся при эксплуатации дюкеров, эстакад и переходов через дороги?
53. Перечислите основные задачи, стоящие перед службами, эксплуатирующими очистные сооружения систем водоотведения.
54. В чем заключается пробная эксплуатация очистных сооружений систем водоотведения?
55. По каким показателям состава сточных вод и осадка проверяют эффективность работы отдельных сооружений?
56. В чем заключается технологический контроль за работой очистных сооружений, и кто его осуществляет?

57. Перечислите регулируемые параметры работы решеток.
58. Какие операции выполняет обслуживающий персонал при эксплуатации горизонтальных, тангенциальных и аэрируемых песколовков типов?
59. Каковы причины нарушения рабочих параметров работы отстойников всех типов (горизонтальных, вертикальных и радиальных)?
60. Перечислите обязанности обслуживающего персонала сооружений механической очистки сточных вод.
61. Назовите условия нормальной работы капельных и высоконагружаемых биофильтров с различными видами загрузки.
62. Каковы причины и мероприятия по устранению «вспухания» ила?
63. Чем вызывается пенообразование в аэротенках и каковы методы борьбы с ним?
64. Как обеспечить нормальную работу окислительных каналов?
65. Обязанности операторов полей орошения и фильтрации?
66. В чем состоят особенности работы аэробных стабилизаторов?
67. По каким параметрам осуществляется технологический контроль работы метантенков?
68. Каковы правила обслуживания и содержания иловых площадок?
69. Какие работы выполняет персонал, обслуживающий вакуум-фильтры?
70. Каковы правила обслуживания центрифуг?
71. Перечислите виды технической документации, которой оснащаются насосные станции?
72. Каковы обязанности обслуживающего персонала эксплуатирующего насосные станции?
73. Перечислите основные неисправности центробежных насосов и способы их устранения.
74. Перечислите виды работ, выполняемых персоналом, обслуживающим воздухоподогреватели и компрессорные установки.
75. Назовите периодичность и способы промывки устройств для очистки воздуха перед воздухоподогревателями и компрессорами.
76. Каковы возможные причины неисправностей в работе воздухоподогревателей и компрессорных установок?
77. Какие виды работ выполняют при планово-предупредительных осмотрах, текущем и капитальном ремонтах воздухоподогревателей и компрессорных установок?
78. Назначение и задачи службы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.
79. Характерные ошибки в эксплуатации водозаборов из поверхностных вод. Борьба с шугой и льдообразованием.
80. ПТЭ озонаторных. Обязанности персонала.
81. ПТЭ сооружений по обезжелезиванию воды.
82. Произошло замерзание водосчетчика и арматуры на водопроводе. Ваши действия?
83. Виды, структура служб водоканала хозяйства. Подготовка обслуживающего персонала.
84. Промывка самотечных линий русловых водозаборов.
85. ПТЭ установок по обеззараживанию воды газообразным хлором.
86. ПТЭ сооружений по удалению из воды железа, марганца и кремния.

87. Произошел гидравлический удар на водопроводной сети. Какие профилактические мероприятия необходимо предусмотреть?
88. Техническая документация, инструкции и техническая отчетность водоканал хозяйства.
89. Приемка водозаборов из подземных источников в эксплуатацию. ПТЭ водозаборов. ППО и ППР.
90. Способы приостановки и полной ликвидации утечек газообразного хлора.
91. Аварийные ситуации на водопроводной сети и способы их устранения.
92. При устройстве оголовка на дне реки не учли перемещение донных наносов. К чему это может привести? Ваши действия?
93. Основные задачи диспетчеризации, структура диспетчерской службы. Организация работы диспетчерской и аварийно-ремонтной служб.
94. Характерные ошибки, встречающиеся при эксплуатации водозаборных сооружений из подземных источников.
95. ПТЭ фильтровальных сооружений.
96. Неисправности в водопроводных сетях и арматуре и способы их устранения. Присоединение новых участков водопроводной сети.
97. Определить санитарно-защитную зону очистных сооружений водоотведения, если их производительность $150\,000\text{ м}^3/\text{сут}$. Вид очистки- механическая, биологическая сточных вод с обезвоживанием осадка на иловых площадках.
98. Лицензирование деятельности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.
99. Основные задачи эксплуатации очистных сооружений систем водоснабжения. Испытание и приемка в эксплуатацию. Задачи персонала.
100. Получение, хранение и загрузка в фильтровальные сооружения зернистых фильтрующих материалов. Требования к загрузке.
101. Методы повышения надежности систем водоснабжения и водоотведения.
102. Необходимо прочистить чугунный водопровод ($d = 50\text{ мм}$; $L = 15\text{ м}$) от твердых отложений. Ваши действия? Обоснуйте выбор метода очистки.
103. Эксплуатация территории зон санитарной охраны источников водоснабжения и водоводов.
104. Приемка водопроводных сетей в эксплуатацию. Организация службы сети.
105. ПТЭ осветлителей со слоем взвешенного осадка. Обязанности персонала.
106. ПТЭ электролизных установок. Обязанности обслуживающего персонала.
107. На участке водопроводной сети в черте города необходимо определить утечку воды и ликвидировать аварийную ситуацию. Ваши действия?
108. Эксплуатация санитарно-защитной зоны канализационных очистных сооружений.
109. Надзор за состоянием и содержанием водопроводной сети и водоводов. Основные работы по текущему и капитальному ремонту сети.
110. ПТЭ отстойников. Обязанности обслуживающего персонала.
111. Эксплуатация сооружений по умягчению воды.

112. Пескует скважина. Почему это происходит? Какие мероприятия необходимо предусмотреть?
113. Надежность систем водоснабжения и водоотведения при эксплуатации. Основные понятия теории надежности, цели и задачи.
114. Прочистка, промывка и дезинфекция водоводов и водопроводной сети.
115. ПТЭ камер хлопьеобразования. Обязанности обслуживающего персонала. ППО и ППР.
116. ПТЭ сооружений по фторированию воды. Дозы фтора. Требования к складам и фтораторным.
117. При испытании железобетонного резервуара чистой воды размером $6 \times 6 \times 3,5$ м³ на герметичность его заполнили водой на высоту 3 м. За сутки уровень воды понизился на 1 см. Определить размер утечки воды. Соответствует ли утечка норме?
118. Содержание источников водоснабжения. Контроль качества воды в источнике. Борьба с цветением и зарастанием.
119. Способы обнаружения утечек на водопроводной сети. Предохранение сети от промерзания.
120. ПТЭ реагентного хозяйства. Требования к складам. Обязанности обслуживающего персонала реагентных цехов.
121. ПТЭ сооружений при стабилизации воды.
122. Определить санитарно-защитную зону очистных сооружений водоотведения, если их производительность 100 000 м³/сут. Вид очистки механическая, биологическая сточных вод с термомеханической обработкой осадка. Населенный пункт расположен с подветренной стороны по отношению к очистным сооружениям.
123. ПТЭ водозаборов поверхностных вод. Обязанности обслуживающего персонала. ППО и ППР.
124. Приемка водозаборных сооружений в эксплуатацию.
125. ПТЭ напорно-регулирующих устройств и емкостей.
126. ПТЭ смесителей. Обязанности обслуживающего персонала.
127. Эксплуатация установок по обеззараживанию воды ультрафиолетовыми лучами.
128. Определите ширину полосы зоны санитарной охраны водоводов, если диаметр водоводов равен 400 мм; давление – 1 МПа; число водоводов – 3.
129. Особенности эксплуатации тоннельных коллекторов и дюкеров.
130. ПТЭ решеток. Обязанности персонала.
131. ПТЭ полей орошения.
132. Эксплуатация насосных агрегатов. Обязанности персонала. Пуск насосов и их остановка. Основные неполадки в работе агрегатов.
133. При выпуске осадка из отстойника над его выпускным устройством образовалась воронка. Ваши действия?
134. Газовая коррозия водоотводящей сети и мероприятия по борьбе с ней.
135. ПТЭ песколовков. Обязанности персонала.
136. ПТЭ осветлителей-перегнетелей. Обязанности персонала.

137. ПТЭ биологических прудов. Обязанности персонала.
138. Прекратилась аэрация иловой смеси в аэротенках. Почему это происходит? Какие мероприятия необходимо предусмотреть?
139. Технический надзор за строительством и приемка сети водоотведения в эксплуатацию.
140. ПТЭ преаэраторов и биокоагуляторов.
141. ПТЭ вакуум-фильтров.
142. Эксплуатация воздуходувных станций. Эксплуатация устройств для забора, очистки и подачи воздуха.
143. Произошло заболачивание поверхности загрузки биофильтра. Ваши действия?
144. Наблюдение за водоотводящей сетью. Наружный осмотр сети. Состав бригад. Оснащение бригад.
145. ПТЭ двухъярусных отстойников. Обязанности персонала.
146. ПТЭ метантенков.
147. Эксплуатация насосных станций. Структура управлений работой насосных станций. Техническая документация. Обязанности персонала. Учет работы насосных станций.
148. Происходит отмирание микрофлоры в аэротенках? Указать причины, ваши действия?
149. Организация эксплуатации водоотводящей сети. Техническая документация. Правила пользования сетями водоотведения.
150. ПТЭ биофильтров. Обязанности персонала.
151. ПТЭ илоуплотнителей.
152. Эксплуатация воздуходувных и компрессорных машин. Обязанности персонала. ППО и ППР.
153. В канализационном трубопроводе ($d = 600$ мм; $L = 200$ м) скопились плотные отложения. Ваши действия?
154. Организация эксплуатации очистных сооружений водоотведения.
155. ПТЭ аэротенков.
156. ПТЭ иловых площадок.
157. Устранение засоров на водоотводящей сети.
158. Имеет место интенсивное всплывание пузырьков газа на поверхности воды в первичном отстойнике. Ваши действия?
159. Технический осмотр водоотводящей сети. Состав бригад. Оснащение.
160. ПТЭ первичных отстойников. Обязанности персонала.
161. ПТЭ циркуляционно-окислительных каналов. Обязанности персонала.
162. ПТЭ установок по термической сушки и сжиганию осадков.
163. Происходит вспухание активного ила в аэротенке. Ваши действия?
164. Профилактическая прочистка водоотводящей сети механическим способом.
165. ПТЭ вторичных отстойников после аэротенков и биофильтров.
166. ПТЭ аэробных стабилизаторов.
167. Санация трубопроводов длиннотрубным методом (U -образной трубы, Expanda-Pipe).
168. Уменьшается подача воды насосом. Указать причины. Ваши действия?

- 169.Профилактическая промывка водоотводящей сети гидромеханическим методом.
- 170.ПТЭ сооружений доочистки и обеззараживания сточных вод.
- 171.ПТЭ полей фильтрации.
- 172.Санация трубопроводов нанесением цементно-песчаного раствора и способом инъекций.
- 173.Происходит оседание активного ила в аэротенке и загнивание. Указать причины. Ваши действия?
- 174.Профилактическая промывка водоотводящей сети гидравлическим методом.
- 175.ПТЭ установок по механическому обезвоживанию осадка на центрифугах и фильтр-прессах.
- 176.ПТЭ аэрационного оборудования аэротенков.
- 177.Санация трубопровода методом комбинированного рукава и с разрушением трубопровода (метод пневмопробойника).
- 178.Происходит вынос песка из песколовок. Почему это происходит? Ваши действия?

6.3. Вопросы к СРС

1. Назначение и принцип работы арматуры.
2. Техника безопасности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.
3. Новые технологии изготовления крепежа (болт, шпилька).
4. Причины коррозии систем водоснабжения и водоотведения.
5. Газоопасные работы.
6. Мероприятия, проводимые для гидравлической устойчивости в населенном пункте с домами различной этажности.
7. Автоматическое управление подачей и распределением воды.
8. Выбор критериев планирования восстановления трубопроводов.

6.4. Примерная тематика курсовых работ

1. Водозаборные сооружения из поверхностных источников.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВВ»

7.1. Основная литература

1. Гогина Е.С., Гуринович А.Д., Урецкий Е.А. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения: справ. пособие. – М.: АСВ, 2012. – 312 с. (ЭБС «Консультант студента»)
2. Орлов Е.В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2013. – 100 с. (ЭБС «IPRbooks»)
3. Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2015. – 216 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «Консультант студента»)

4. Савичев О.Г., Попов В.К., Кузеванов К.И. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования: учеб. пособие. – Томск: ТГУ, 2014. – 216 с. (ЭБС «IPRbooks»)
5. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка: учебник. – М.: АСВ, 2014. – 512 с. (ЭБС «Консультант студента»)

7.2. Дополнительная литература

1. Водоснабжение. Технология очистки природных вод: метод. указания / Сост.: А.Г. Первов [и др.]. – М.: МГСУ, 2014. – 88 с. (ЭБС «IPRbooks»)
2. Диагностика инженерных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения: метод. указания / Сост.: М.Ю. Ометова, Б.В. Жуков. – Иваново: ИГАСУ, 2010. – 60 с. (ЭБС «IPRbooks»)
3. Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: учебник. – М.: Инфра-М, 2011. – 236 с. (Библи. ВлГУ)
4. Захаревич М.Б., Ким А.Н., Мартыанова А.Ю. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства: учеб. пособие. – СПб.: СПбГАСУ, 2011. – 62 с. (ЭБС «IPRbooks»)
5. Зацепина М.В., Дерюшев Л.Г. Курсовое и дипломное проектирование сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие. – М.: Бастет, 2011. – 199 с. (Библи. ВлГУ)
6. Корзун Н.Л. Перспективы модернизации водоотводящих сооружений: учеб. пособие. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 211 с. (ЭБС «IPRbooks»)
7. Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А. Системы водоснабжения и водоотведения зданий: учеб. пособие. – СПб.: Политехника, 2012. – 304 с. (ЭБС «IPRbooks»)
8. Оценка технического состояния сетей и сооружений систем водоснабжения: метод. указания / Сост.: М.Б. Захаревич, Ю.В. Романова. – СПб.: СПбГАСУ, 2012. – 148 с. (ЭБС «IPRbooks»)
9. Павлинова И.И., Алексеев Л.С., Неверова М.А. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения: монография. – М.: МГСУ, 2014. – 148 с. (ЭБС «IPRbooks»)
10. Прогнозирование технического состояния систем водоснабжения и водоотведения: метод. указания / Сост.: М.Ю. Ометова, Б.В. Жуков. – Иваново: ИГАСУ, 2010. – 32 с. (ЭБС «IPRbooks»)

7.3. Нормативная литература

1. Коржов В.Ю., Петрусева Н.А., Пузакова Б.К. Комментарий к ФЗ от 7 декабря 2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»: практ. пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2013. – 254 с. (ЭБС «IPRbooks»)
2. ПОТ РМ-025-2002. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства. – М.: ИД ЭНЕРГИЯ, 2013. – 112 с. (ЭБС «IPRbooks»)
3. Правила пользования системами коммунального водоснабжения и канализации в Российской Федерации. – М.: ИД ЭНЕРГИЯ, 2013. – 40 с. (ЭБС «IPRbooks»)

4. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП, 1986. – 73 с. (Библ. ВлГУ)
5. СНиП 3.05.04-85*. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. – 49 с. (Библ. ВлГУ)
6. Соболева Ю.В., Хлистун Ю.В., Шишелова С.А. Комментарий к ФЗ от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений»: практ. пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. – 158 с. (ЭБС «IPRbooks»)
7. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений (зданий, инженерных и транспортных сооружений и коммуникаций): сборник нормативных актов и документов / Сост.: Ю.В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 472 с. (ЭБС «IPRbooks»)

7.4. Периодические издания

1. «АВОК».
2. «Водоснабжение и инженерные системы».
3. «Инженерные системы».

7.5. Интернет-ресурсы

1. <http://automation.croc.ru> // КРОК – Инженерные системы зданий.
2. <http://pump.ru/> // ЗАО «Водоснабжение и Водоотведение».
3. <http://raww.ru/> // РАВВ – Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения.
4. <http://www.abok.ru> // АВОК – Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике.

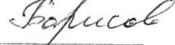
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВВ»

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером.

Для проведения лабораторных работ имеется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием: гидравлический стенд; стенд регулирующей и предохранительной арматуры; комплект лабораторного оборудования «Автоматизация системы водоснабжения и водоотведения».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению бакалавриат 08.03.01 «Строительство» и профилю подготовки «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочую программу составил доцент, к.т.н., доц. каф. ТГВ и Г Борисов Б.Н. 

Рецензент: к.т.н.,

начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сущинин А.А. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 8 от 14 апреля 2015 года.

Заведующий кафедрой ТГВ и Г Тарасенко В.И. 

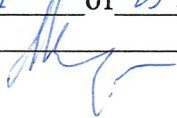
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления бакалавриат 08.03.01 «Строительство».

Протокол № 8 от 16 апреля 2015 года.

Председатель комиссии декан АСФ Авдеев С.Н. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 05.09.2017 года
Заведующий кафедрой _____



Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____