

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для студентов по выполнению контрольной работы
по дисциплине «Инженерные системы зданий и сооружений
(Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики)»

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
Направленность (профиль): Строительство зданий и сооружений

Методические указания для студентов по выполнению контрольной работы по дисциплине «Инженерные системы зданий и сооружений (Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики)» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Строительство» протокол № «__»_____2020г.

Заведующий кафедрой «Строительство»_____Д.В. Щитов

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

- 1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И РЕАЛИЗУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**
- 2. ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАНИЯ И ЕГО ОБЪЕМ**
- 3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ**
- 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ**
- 5. ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**
- 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ**
- 7. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ**
- 8. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**
- 9. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к контрольной работе по дисциплине

«Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение на основе гидравлики)» рассчитаны на студентов очной формы обучения по направлению 08.01.03 «Строительство» (квалификация (степень) бакалавр) профиля «Строительство зданий и сооружений».

Инженерная гидрология изучает процессы, происходящие в природных водах, в результате взаимодействия их с транспортными и гидротехническими сооружениями. При анализе статистических данных, получаемых при наблюдении за гидрологическими явлениями и процессами, инженерная гидрология применяет аппарат математической статистики для систематизации и использования этих данных в научных и практических целях.

В частности, методы математической статистики используются в рекомендациях по определению расчётных гидрологических характеристик при проектировании транспортных сооружений, например, средних годовых, максимальных расходов и наивысших уровней воды в реках.

Инженерная гидрология разрабатывает специальные методы, основанные на анализе происхождения стока, позволяющие определить расчётные гидрологические характеристики при отсутствии данных наблюдений или при их недостаточности.

Важное место в инженерной гидрологии занимает тема, связанная с изучением изменений русловых процессов под влиянием строительства транспортных сооружений. К ним относятся: занесение донными и заиление взвешенными наносами водопроводящих сооружений, местные и общие размывы речного русла у мостовых переходов.

В дорожно-мостовом строительстве необходимость использовать различные параметры потока возникает на стадии изысканий автомобильных и железных дорог, при их проектировании, разработке проектов организации строительства дорог, водопропускных труб, мостов и других дорожных водопроводящих сооружений. Гидрологические данные широко используются и во время их строительства и эксплуатации. Чтобы рационально проектировать, строить и эксплуатировать автомобильные дороги, требуются за длительный период подробные сведения о гидрологическом режиме водных объектов, вблизи которых они расположены или пересекают их. Гидрологическими и гидравлическими факторами определяются генеральные размеры сооружений: отверстий мостов и труб, глубина заложения фундаментов опор мостов, отметки бровок земляного полотна, способы крепления откосов полотна, размеры различных сооружений для обеспечения стабильности земляного полотна.

Запроектированный мостовой переход через водоток, включающий мост, подходные насыпи и регуляционные сооружения (струенаправляющие дамбы), должен обеспечивать безопасный пропуск высоких вод и ледохода.

При взаимодействии потока с сооружениями мостового перехода возникают интенсивные размывы русла вследствие стеснения потока, которые также должны быть учтены при проектировании мостов. Размывы русел возникают и в нижних бьефах водопропускных труб.

Служба эксплуатации дорог использует гидрологическую информацию и прогнозы о прохождении паводков и селевых потоков, об образовании, развитии и разрушении заторов льда на участках их влияния на сооружения автомобильных дорог, об интенсивных размывах русел и др.

Чтобы определить возможные пределы изменения характеристик потока и их средние значения, необходимы непрерывные гидрометрические работы в течение нескольких десятков лет. С производством гидрометеорологических изысканий при проектировании инженерных сооружений студенты заочной и дистанционной форм обучения ознакомятся в период учебной гидрологической практики.

1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И РЕАЛИЗУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Целью освоения дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений (Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики)» является формирование у студентов профессиональных знаний и навыков по вопросам водоснабжения и водоотведения и использование этих знаний для проектирования систем водоснабжения и водоотведения.

Задачи освоения дисциплины изучить:

- Принципы действия и назначение внутренних систем водоснабжения и водоотведения;
- Методы гидравлических расчётов систем водоснабжения и водоотведения;
- Материалы трубопроводов и элементов систем, методы защиты трубопроводов систем;
- Оборудование, установки, сооружения и другие элементы систем водоснабжения и водоотведения.

2. ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАНИЯ И ЕГО ОБЪЕМ

Структура контрольной работы:

1. Теоретическая часть (всестороннее рассмотрение 3-х теоретических вопросов, предложенного в методических указаниях в соответствии с номером варианта). Недопустимо отсутствие ссылок на используемую литературу. Объем работы должен быть не менее 10 печатных листов.

2. Список используемой литературы.

1. Самусь, О.Р. Руководство по изучению дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» / О.Р. Самусь, В.М. Овсянников, А.С. Кондратьев. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - Ч. 1. Водоснабжение и водоотведение высотных зданий. - 53 с.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ

Контрольная работа выполняется в печатном виде на листах формата А4. Допускается выполнение работы в рукописном виде в тетради. Общий объем работы должен составлять 8-15 листов. Вариант выбирается по первой букве фамилии и последней цифре номера зачетной книжки согласно таблице.

Последняя цифра номера зачетной книжки		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Первая буква фамилии	А,Л,Х	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Б,М,Ц	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
	В,Н,Ч	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
	Г,О,Ш	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3
	Д,П,Щ	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
	Е,Р,Э	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
	Ж,С,Ю	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6
	З,Т,Я	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7
	И,У	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8
К,Ф	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

В задание варианта включается три теоретических вопроса. При написании теоретического вопроса следует пользоваться законодательными нормативными актами, учебной литературой, материалами периодической печати и статистическими данными. В конце контрольной работы нужно представить список использованных источников.

Текст реферата должен сопровождаться рисунками, таблицами, графиками, фрагментами топографических планов и карт, которые несут большую информационную нагрузку. Обязательными являются ссылки на использованные литературные источники.

Контрольная работа по результатам самостоятельной работы студента должна быть выполнена на основе компьютерных технологий и распечатывается на одной стороне стандартного листа формата А4 белой односортной бумаги через 1,5 интервала черным шрифтом с полями вокруг текста. Объем отчета составляет 25 печатных листов формата А4.

Размер левого, нижнего и верхнего полей – не менее 20 мм, правого – не менее 15 мм. Размер шрифта 14. Рекомендуемый шрифт - TimesNewRoman.

Текст должен равномерно располагаться на странице, с одинаковыми отступами от начала поля, где располагается текстовый материал. Текст, начинающийся с красной строки, печатают с абзаца отступом 1,25 см от начала строки.

Каждый структурный раздел (введение, главы, заключение, список использованных источников) начинается строго с новой страницы. Подразделы внутри основного раздела размещаются на той же странице.

Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовке не допускается. Рекомендуется выделять заголовки жирным шрифтом.

Разделы должны иметь порядковые номера на протяжении всего текста отчета, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Теоретическая часть предполагает изучение одного из следующих вопросов

1. Сорбционная очистка сточных вод
2. Очистка сточных вод озонированием
3. Схемы физико-химической очистки сточных вод
4. Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод
5. Утилизация осадков сточных вод
6. Системы и схемы водоснабжения. Схема водоснабжения населенного пункта. Нормативная база инженерных систем и оборудования, планировка и застройка населенных мест.
7. Водоснабжение промпредприятий, инженерных систем и оборудование, планировка.
8. Основные данные для проектирования водопроводной сети (нормы водопотребления, режим водопотребления, расходы, напор).
9. Источники водоснабжения, оценка технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и коммунального оборудования водоснабжения.
10. Водозаборные сооружения из подземных источников, эксплуатация, профилактические осмотры и ремонты.
11. Водозаборные сооружения из поверхностных источников, эксплуатация, профилактические ремонты.
12. Центробежные насосы (устройство, принцип работы, рабочие характеристики, нормативные требования).

5. ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант 1 Расчёт внутреннего водопровода

- 1.Определение потребителей воды и их число.
- 2.Определение числа установленных санитарных приборов.
- 3.Расчет вероятности использования санитарных приборов

Вариант 2 Расчет наружных сетей системы водоснабжения.

- 1.Определение диаметра водопроводной сети.
- 2.Определение расходов воды на каждом участке.
- 3.Определение расчетных расходов воды на каждом участке.

Вариант 3 Расчёт внутренней канализации

- 1.Определение минимальной глубины заложения канализационных трубопроводов.
- 2.Определение расчётного расхода сточных вод.

Вариант 4 Устройство канализационной сети.

- 1.Трубы. Колодцы.
- 2.Требования к эксплуатации, осмотрам и ремонтам.

Вариант 5. Системы горячего водоснабжения

- 1.Системы местного и централизованного горячего водоснабжения.
- 2.Трубопроводы горячего водоснабжения.
3. Схема горячего водоснабжения

Вариант 6 Системы водоснабжения. Классификация, нормы потребления, расчет потребности в воде

- 1.Классификация систем водоснабжения.
- 2.Нормы водоснабжения и требования к качеству воды.
- 3.Расчет потребности в воде.

Вариант 7 Гидравлический расчет водоотводящих сетей.

- 1.Формула Шези.
2. Водоотводящая сеть населенных пунктов.
3. Водоотводящие сети промышленных предприятий.

Вариант 8 Отстаивание воды.

- 1.Осветление воды. Фильтрация воды.
2. Обеззараживание воды. Водоотведение.
- 3.Характеристика сточных вод.

Вариант 9 Обработка воды

- 1.Качество воды природных источников.
- 2.Функции очистных сооружений.
- 3.Коагулирование.

Вариант 10 Биологическая очистка сточных вод методом биофильтрации

- 1.Физико-химическая очистка сточных вод.
- 2.Очистка сточных вод флотацией.
- 3.Очистка сточных вод коагулированием. Сорбционная очистка

сточных вод

6. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент полностью справился с заданием, показал умения и навыки.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент полностью справился с заданием, показал умения и навыки, допустил незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент полностью справился с теоретическим заданием, но не показал умения и навыки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не справился с поставленным заданием.

7. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ

Получив проверенную работу, студент должен внимательно ознакомиться с рецензией, пометками на полях и выполнить все указания научного руководителя. Если работа не соответствует предъявляемым требованиям, необходимо ознакомиться с рецензией, доработать контрольную работу, устранив все недостатки, указанные научным руководителем, и в новом варианте сдать на проверку.

В установленный кафедрой срок исполнитель обязан явиться на защиту контрольной работы, имея с собой последний вариант, рецензию на первый вариант с замечаниями руководителя и зачетную книжку.

При защите студент должен быть готов ответить на вопросы научного руководителя по всей теме контрольной работы.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

Базовый уровень

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать:

1. Виды потребления воды
2. Нормы водопотребления
3. Расчет водопотребления населенных пунктов
4. Источник водоснабжения
5. Классификация систем водоснабжения
6. Режим работы систем водоснабжения
7. Водозаборные сооружения
8. Системы подачи и распределения воды
9. Внутреннее водоснабжение зданий
10. Качество воды природных источников
11. Функции очистных сооружений
12. Коагулирование
13. Отстаивание воды

14. Осветление воды

Уметь, владеть:

1. Сорбционная очистка сточных вод
2. Очистка сточных вод озонированием
3. Схемы физико-химической очистки сточных вод
4. Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод
5. Утилизация осадков сточных вод
6. Системы и схемы водоснабжения. Схема водоснабжения населенного пункта. Нормативная база инженерных систем и оборудования, планировка и застройка населенных мест.
7. Водоснабжение промпредприятий, инженерных систем и оборудование, планировка.
8. Основные данные для проектирования водопроводной сети (нормы водопотребления, режим водопотребления, расходы, напор).
9. Источники водоснабжения, оценка технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и коммунального оборудования водоснабжения.
10. Водозаборные сооружения из подземных источников, эксплуатация, профилактические осмотры и ремонты.
11. Водозаборные сооружения из поверхностных источников, эксплуатация, профилактические ремонты.
12. Центробежные насосы (устройство, принцип работы, рабочие характеристики, нормативные требования).
13. Водопроводные насосные станции (классификация, назначение, эксплуатация, ремонты).
14. Наружная водопроводная сеть (схемы трассировки, элементы, трубы и арматура, эксплуатация, профилактические осмотры и ремонты). Требования к водопроводным сетям.

Повышенный уровень

Знать:

1. Фильтрация воды
2. Обеззараживание воды
3. Характеристика сточных вод
4. Системы водоотведения
5. Гидравлический расчет водоотводящих сетей
6. Водоотводящая сеть населенных пунктов
7. Водоотводящие сети промышленных предприятий
8. Водоотводящие сети атмосферных осадков (водостоки)
9. Оборудование насосных станций
10. Состав и свойства сточных вод
11. Технологические схемы очистки сточных вод
12. Механическая очистка сточных вод
13. Биологическая очистка сточных вод
14. Биологическая очистка сточных вод методом био-фильтрации

15. Очистка сточных вод флотацией
16. Очистка сточных вод коагулированием

Уметь, владеть:

1. Методы очистки и обеззараживания воды.
2. Реагентное хозяйство (назначение, элементы, техника безопасности).
3. Смесители, отстойники, осветлители со взвешенным слоем осадка, скорые зернистые фильтры: оценка технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов жилищно-коммунального хозяйства и жилищно-коммунального оборудования.
4. Схема канализации населенного пункта и ее основные элементы.
5. Схемы трассировки канализационных сетей. Расположение коммуникаций относительно фундаментов зданий и других коммуникаций.
6. Определение расчетных расходов, скорости, уклоны, глубина заложения канализационной сети.
7. Устройство канализационной сети. Трубы. Колодцы. Требования к эксплуатации, осмотрам и ремонтам.
8. Дождевая канализационная сеть (назначение, устройство).
9. Перекачка сточных вод. Канализационные насосные станции.
10. Состав загрязнений и методы очистки сточных вод.
11. Технологическая схема городских канализационных очистных сооружений: оценка технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов станции и оборудования.
12. Требования к расположению станции очистки сточных вод относительно города и водных объектов.
13. Принципы размещения и способы прокладки подземных коммуникаций.
14. Подземные коммуникации города
15. Системы водоснабжения. Классификация, нормы потребления, расчет потребности в воде
16. Системы горячего водоснабжения

9. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Самусь, О.Р. Руководство по изучению дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» / О.Р. Самусь, В.М. Овсянников, А.С. Кондратьев. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - Ч. 1. Водоснабжение и водоотведение высотных зданий. - 53 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Самусь, О.Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики : учебное пособие / О.Р. Самусь, В.М. Овсянников, А.С. Кондратьев. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 128 с.