

**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
по выполнению практических работ
по дисциплине

Инженерные системы зданий и сооружений
(Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики)

Направление подготовки
Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство
Строительство зданий и сооружений

Пятигорск, 2020

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Инженерные системы зданий и сооружений (Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики)» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры строительства, протокол №__ от «__» _____ 2020 г.

Зав. кафедрой строительства

Д.В. Щитов

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	
Практическое занятие №1.....	
Практическое занятие №2.....	
Практическое занятие №3.....	
Практическое занятие №4.....	
Практическое занятие №5.....	
Практическое занятие №6.....	
Практическое занятие №7.....	
Практическое занятие №8.....	
Практическое занятие №9.....	
Список литературы.....	

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Инженерные системы зданий и сооружений (Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики)» предназначены для бакалавров очной формы обучения.

Цель дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений (Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики)»:

- формирование набора профессиональных и общенаучных компетенций магистранта по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Строительство зданий и сооружений».

- ознакомление студентов с методами организации строительства отдельных объектов и их комплексов, организационных структур и производственной деятельности строительных организаций; организацией материально-технического обеспечения строительства; планирования и подготовки строительного производства; оперативного управления и обеспечения качества.

- прививание студентам навыков технологического проектирования и моделирования строительных производств, разработка стройгенплана объекта, определение и расчет основных материально-технических ресурсов.

К основным задачам при изучении дисциплины относятся:

- приобретение необходимых знаний по вопросам организации строительного производства, календарного планирования, комплектации строительных организаций основными материалами и конструкциями;

- подготовка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

- обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам;

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам.

Практическое занятие № 1.

Водопотребление. Системы водоснабжения

Цель занятия: научиться выбирать типовые схемные решения систем водоснабжения поселений; уметь применять нормативные документы.

Задание на занятие: разработать схему системы водоснабжения поселения.

Порядок действий:

- ознакомиться с планом поселения, выданного преподавателем;
- проанализировать исходные данные;
- прочитать соответствующие разделы СНиПа «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» ;
- разработать схему системы водоснабжения поселения (указать на плане места расположения основных элементов системы водоснабжения);
- сделать краткое описание схемы.

Требования к отчетным материалам: предоставить схему поселения, описание схемы.

Практическое занятие № 2.

Системы забора, подачи и распределения воды

Цель занятия: Знать традиционные и перспективные направления очистки воды для питьевого водоснабжения, уметь использовать нормативные правовые документы в своей деятельности

Задание на занятие: разработать схему очистки воды для питьевого водоснабжения.

Порядок действий:

- ознакомиться с исходными данными по качеству воды в источнике, сравнить их с требуемыми по СанПиНу «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»;
- проанализировать исходные данные; -
- прочитать соответствующие разделы СНиПа «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» ;
- разработать схему очистки воды (указать основные способы очистки воды, предполагаемые сооружения по очистке воды, методы обеззараживания). Требования к отчетным материалам: предоставить схему очистки воды, описание методов очистки, основных сооружений для очистки воды питьевого назначения.

Практическое занятие № 3.

Системы подачи и распределения воды

Цель занятия: научиться использовать нормативные правовые документы в своей деятельности

Задание на занятие: определить расчетные расходы воды, найти диаметр водовода.

Порядок действий:

- выбрать системы водоснабжения поселения (хозяйственно- питьевая, противопожарная, поливочная, производственная);
- разобраться с формулами расчетных расходов воды (суточные максимальные, минимальные и средние; часовые, секундные) по СНиПу «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» ;
- найти все требуемые значения параметров; рассчитать максимальный секунднй расход воды, по которому определить диаметр водовода. Использовать таблицы гидравлического расчета Шевелева.

Требования к отчетным материалам: Краткое описание систем. Расчетные формулы со всеми обозначениями и значениями. Результаты расчета.

Практическое занятие № 4.

Внутреннее водоснабжение зданий

Цель занятия: Научиться основам современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, научиться использовать нормативные правовые документы в своей деятельности.

Задание на занятие: выбрать системы, схемы водопроводных сетей здания различного назначения (планы этажей выдаются преподавателем).

Порядок действий:

- внимательно прочитав раздел СНиПа «Внутренний водопровод и канализация зданий» по водопроводным сетям, раздел учебного пособия, методические указания ;
- описать системы, схемы, принципы трассировки, основные элементы на сети;
- по выбранным системам и схеме системы водоснабжения нанести элементы сетей на план этажа здания и план подвала;
- выполнить конструирование системы внутреннего водоснабжения.

Требования к отчетным материалам: предоставить план этажа, план подвала, план участка с нанесенными элементами системы, водопроводным вводом.

Краткое описание системы.

Практическое занятие № 5.

Обработка воды

Цель занятия: научиться основам современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий.

Задание на занятие: сделать гидравлический расчет внутреннего

водопровода; определить, какая схема системы водоснабжения будет в данном здании (простая или с дополнительным оборудованием).

Порядок действий:

- внимательно прочитать соответствующие разделы СНиПа «Внутренний водопровод и канализация зданий» , раздел учебного пособия, методические указания ;
- построить аксонометрическую схему системы водоснабжения здания на основе плана этажа и подвала;
- разбить на расчетные участки, определить расчетное направление;
- найти расчетный расход воды;
- сделать гидравлический расчет внутреннего водопровода (найти диаметры, потери напора); - результаты свести в таблицу;
- определить требуемый напор, сравнить его с гарантированным напором в городском водопроводе;
- сделать вывод о схеме системы водоснабжения – требуется ли повысительное оборудование.

Требования к отчетным материалам: предоставить план этажа, план подвала, аксонометрическую схему холодного водопровода; расчетные данные, таблицу гидравлического расчета; расчетные данные по требуемому напору с выводами.

Практическое занятие № 6.

Отстаивание воды.

Цель занятия: научиться применять знания законов об охране окружающей среды, энергоресурсосбережению при проектировании систем водоснабжения.

Задание на занятие: разработать мероприятия по снижению потерь воды в здании, квартире.

Порядок действий:

- ознакомиться с некоторыми положениями законов об охране окружающей среды, энергоресурсосбережению (лекционный материал), СНиПа «Внутренний водопровод и канализация зданий» ;
- разработать мероприятия по снижению потерь воды (в квартире, в здании);
- рассчитать и подобрать счетчики воды (методические указания ;
- показать их на аксонометрической схеме и плане подвала;
- найти потери напора в счетчиках.

Требования к отчетным материалам: предоставить список документов, используемых в работе; перечислить мероприятия для снижения потерь воды; расчетные данные по подбору счетчиков (в подвале и в квартире); аксонометрическую схему и план подвала с указанием на них счетчиков воды; потери напора.

Практическое занятие № 7.

Гидравлический расчет водоотводящих сетей.

Цель занятия: научиться основам современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий.

Задание на занятие: запроектировать систему внутренней канализации

Порядок действий:

- выбрать системы канализации жилого здания;
 - на планах этажей нанести стояки, подводки к приборам;
 - на плане подвала и разрезе здания нанести стояки, выпуски, все необходимые элементы внутренней канализации;
- пользуясь лекционным материалом, учебным пособием, СНиПом «Внутренний водопровод и канализация зданий» , методическими указаниями , назначить диаметры, уклоны на горизонтальных и вертикальных участках сети;
- закончить схемы колодцем дворовой канализации.

Требования к отчетным материалам: предоставить план этажа, подвала, разрез здания (аксонометрическую схему) внутренней канализации с нанесением всех основных элементов системы, указанием диаметров, уклонов. Сделать краткое описание системы.

Практическое занятие № 8.

Очистные сооружения

Цель занятия: Научиться основам современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, научиться использовать нормативные правовые документы в своей деятельности.

Задание на занятие: Запроектировать дворовую канализационную сеть; построить профиль дворовой водоотводящей сети.

Порядок действий:

- прочитать соответствующие разделы СНиПа «Канализация. Наружные сети и сооружения» , методических указаний ;
- сделать план участка с нанесением всех сетей и колодцев;
- разбить схему на расчетные участки; - найти расчетные расходы стоков на всех участках;
- на основе расчетных расходов выполнить гидравлический расчет системы дворовой канализации (диаметры, скорости, уклоны, наполнение);
- построить профиль дворовой канализации;
- найти глубину заложения каждого колодца, отметки лотков;
- результаты расчета занести в таблицу.

Требования к отчетным материалам: предоставить план участка в масштабе 1:500 с сетями, колодцами, расчетными данными; профиль дворовой канализации в масштабе 1:100, 1:500; таблицу с расчетными данными по образцу, представленному в методических указаниях . Сделать краткое описание системы.

Практическое занятие № 9.

Биологическая очистка сточных вод методом биофильтрации

Цель занятия: Научиться выбирать типовые схемные решения систем водоотведения населенных мест и городов, ознакомиться с основами расчета систем водоотведения.

Задание на занятие: Составить схемы системы канализации поселения, определить расчетные расходы сточных вод.

Порядок действий:

- прочитать соответствующие разделы СНиПа «Канализация. Наружные сети и сооружения» ;
- проанализировать план поселения;
- рассмотреть различные варианты схем сетей водоотведения;
- проанализировать исходные данные, выданные преподавателем, расчетные формулы;
- определить расчетный расход сточных вод от поселения.

Требования к отчетным материалам: предоставить схемы системы водоотведения поселения, описание схемы; расчетный расход сточных вод от поселения

Вопросы 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.Фильтрование 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

Список литературы

Перечень основной 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.

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.