

Министерство образования и науки Российской Федерации

Сыктывкарский лесной институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С. М. Кирова»

Кафедра дорожного, промышленного и гражданского строительства

ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

Учебно-методический комплекс по дисциплине
для студентов специальности
270102 «Промышленное и гражданское строительство»
всех форм обучения

Самостоятельное учебное электронное издание

СЫКТЫВКАР 2012

УДК 628.1
ББК 38.761
В62

Рекомендован к изданию в электронном виде
кафедрой дорожного, промышленного и гражданского строительства
Сыктывкарского лесного института 12 июня 2012 г.

Утвержден к изданию в электронном виде советом лесотранспортного факультета
Сыктывкарского лесного института 14 июня 2012 г.

Составитель:
к. т. н, доцент **В. С. Рочев**

Отв. редактор:
кандидат экономических наук, профессор **В. С. Слабиков**

В62 **Водоснабжение и водоотведение** [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс по дисциплине для студ. спец. 270102 «Промышленное и гражданское строительство» всех форм обучения : самост. учеб. электрон. изд. / Сыкт. лесн. ин-т ; сост.: В. С. Рочев. – Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.

В издании помещены материалы для освоения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение». Приведены рабочие программы курса, методические указания по различным видам работ.

УДК 628.1
ББК 38.761

Самостоятельное учебное электронное издание

Составитель: **Рочев** Виктор Серафимович

ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

Электронный формат – pdf. Объем 0,8 уч.-изд. л.
Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ),
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Редакционно-издательский отдел СЛИ.

© СЛИ, 2012
© Рочев В. С., составление, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	11
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	14
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	16

1. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1.1. Для подготовки дипломированных специалистов по направлению 270000 «Архитектура и строительство», специальность 270102 «Промышленное гражданское строительство»

1.1.1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины

«Водоснабжение и водоотведение» - учебная дисциплина, рассматривающая основные принципы инженерного обеспечения заданных температурных параметров как отдельных зданий и сооружений, так и населенных пунктов, городов.

Дисциплина дает студенту необходимые знания по вопросам расчета, проектирования, строительства и эксплуатации внутренних и наружных тепловых сетей, систем теплоснабжения и источников тепловой энергии. Образовательным Стандартом по направлению 653500 «Строительство» для специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство» она отнесена к разряду общепрофессиональных дисциплин.

Цель изучаемой дисциплины: получение основополагающих знаний, умения и навыков в области теории и практики проектирования внутренних и наружных инженерных сетей водоснабжения и водоотведения, а так же сооружений на них.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **иметь представление:** об истории и настоящем теории и практики инженерного благоустройства зданий, сооружений, территорий городов и сел;
- **знать:** типологию инженерных сетей, основные типы и элементы сетей водоснабжения и водоотведения; санитарно-технические и экологические требования, предъявляемые к инженерным сетям и им элементам;
- **знать и уметь использовать:** нормативно-техническую литературу по проектированию инженерных сетей жилых, общественных, производственных зданий и сооружений, промышленных предприятий и территорий городов и населенных пунктов,
- **владеть:** основными принципами и методиками расчета и проектирования элементов инженерных сетей и способами их строительства.

Программой курса предусмотрено чтение лекций, проведение лабораторных занятий, выполнение курсовой работы (для очной и заочной формы обучения) и контрольной работы (для заочной формы обучения).

Курс завершается экзаменом – для очной и заочной форм обучения в V семестре, и зачетом для заочной формы обучения – в V семестре.

Обязательным условием допуска к экзамену и зачету является выполнение студентами курсовых и контрольных работ.

1.3. Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины

Для полноценного усвоения студентами дисциплины необходимы прочные знания по следующим предметам: гидравлика, инженерная геодезия, физика (электротехника), начертательная геометрия, дорожно-строительные машины, строительные материалы, строительная механика, сопромат, основы строительного производства.

1.4. Нормы Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по дисциплине

Природные источники водоснабжения, использование воды для целей водоснабжения; системы водоснабжения и режим их работы; системы подачи и распределения воды; устройство водопроводной сети; водозаборные сооружения; улучшение качества воды; удаление примесей воды фильтрованием; обеззараживание, дезодорация, фторирование, обесфторивание, обезжелезивание и умягчение воды, вопросы проектирования водоочистительных комплексов; водоснабжение строительных площадок; сельскохозяйственное водоснабжение - 60 часов.

1.1.2. Содержание дисциплины

Тема занятия	Краткое содержание занятий	Кол-во часов
1. Природные источники водоснабжения, использование воды для целей водоснабжения.	. Подземные и поверхностные источники водоснабжения. Водозаборные сооружения для приема воды из подземных и поверхностных источников. Специальные водозаборные сооружения.	1
2. Системы водоснабжения и режим их работы.	Системы и схемы водоснабжения. Расчет водопроводных сетей. Нормы водопотребления. Режимы водопотребления. Свободные напоры в сетях водоснабжения.	1
3. Системы подачи и распределение воды.	Схемы трассировки водопроводных сетей. Расчет водопроводных сетей. Гидравлические расчеты сетей.	2
4. Устройство водопроводной сети.	Трубы и арматура, применяемые для устройства водопровода. Устройство водопроводной сети.	1
5. Водозаборные сооружения.	Водоразборные сооружения. Водоподъемные устройства. Водонапорные и регулирующие устройства. Насосные станции.	1
6. Улучшение качества воды. Удаление примесей воды фильтрованием, обеззараживанием, дезодорация, фторирование, обесфторивание, обезжелезивание и умягчение воды, вопросы проектирования водоочистительных комплексов	Очистка воды и очистные сооружения. Состав воды и требования предъявляемые к качеству воды. Методы очистки воды. Специальная обработка воды.	1
7. Водоснабжение строительных площадок.	Водоснабжение строительства и увязка временных водопроводов с постоянными.	1
8. Сельскохозяйственное водоснабжение.	Особенности проектирования систем водоснабжения для мелиорации сельскохозяйственных площадей. Устройство дренажных систем.	1
9. Системы канализации и ее схемы.	Назначение канализации. Основные элементы канализации и ее схема. Системы канализации. Дождевая канализационная сеть.	1
10. Проектирование канализационной сети.	Основные данные для проектирования. Схемы канализационных сетей. Расчет канализационной сети. Скорости и уклоны. Глубина зало-	2

	жения трубопроводов канализационной сети. Проектирование продольного профиля канализационной сети. Устройство канализационной сети.	
11. Водоснабжение и канализация зданий и отдельных объектов.	Классификация внутренних водопроводов и системы внутренней канализации здания. Схемы сетей внутренних водопроводов, трассировка и устройство сети внутренней канализации. Расчет внутреннего водопровода и расчет сети внутренней канализации.	2

Всего: 14 часов

1.1.3. Практические занятия, их наименование, краткое содержание и объем в часах

2. Демонстрация уравнения Бернулли Построение пьезометрической линии и линии гидродинамического напора – 2 часа
3. Демонстрация режимов движения жидкости определение числа Рейнольдса – 2 часа
4. Определение коэффициента трения λ и абсолютной эквивалентной шероховатости Δz для прямой водопроводной трубы – 2 часа
5. Исследование истечения жидкости из малых отверстий в тонкой стенке – 4 часа
6. Исследование истечения жидкости из насадок – 2 часа
7. Определение потери напора при внезапном расширении трубы – 2 часа

Всего: 14 часов

1.1.4. Самостоятельная работа и контроль успеваемости студентов

а) очной формы обучения

<i>№ n/n</i>	<i>Вид самостоятельной работы</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Вид контроля успеваемости</i>
1	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе	7	ФО
2	Подготовка к практическим занятиям	7	ФО
3	Подготовка к зачет	14	Зачет
	ВСЕГО:	28	

б) очно-заочной формы обучения

<i>№ n/n</i>	<i>Вид самостоятельной работы</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Вид контроля успеваемости</i>
1	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе	3	ФО
2	Подготовка к практическим занятиям	4	ФО
3	Изучение тем, не рассматриваемых на лекциях	21	ФО, КО, ДЗ
4	Подготовка к зачету	8	зачет
	ВСЕГО:	36	

в) заочной и сокращенной формы обучения

№ n/n	Вид самостоятельной работы	Количество часов	Вид контроля успеваемости
1.	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе	2	ФО, КР
2.	Подготовка к лабораторным занятиям	3	ФО, КР
3.	Выполнение контрольной работы	15	Контрольная работа
4.	Изучение тем, не рассматриваемых на лекциях	18	ФО
5.	Подготовка к зачету	10	зачет
	ВСЕГО:	48	

1.1.5. Распределение часов по темам и видам занятий студентов:

а) очной формы обучения

Наименование тем дисциплины	Объем работы студентов, часов				Формы контроля
	Лекции	Практ занятия	Самост работа	Всего	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1. Природные источники водоснабжения, использование воды для целей водоснабжения.	1	-	1	2	ФО
2. Системы водоснабжения и режим их работы.	1	1	1	3	ФО
3. Системы подачи и распределение воды.	2	1	2	5	ФО, КО
4. Устройство водопроводной сети.	1	1	1	3	ФО, КО
5. Водозаборные сооружения.	1	1	2	4	ФО, КО
6. Улучшение качества воды. Удаление примесей воды фильтрованием, обеззараживанием, дезодорация, фторирование, обесфторивание, обезжелезивание и умягчение воды, вопросы проектирования водоочистительных комплексов	1	-	2	3	ФО, КО
7. Водоснабжение строительных площадок.	1	-	1	2	ФО
8. Сельскохозяйственное водоснабжение.	1		1	2	ФО, КО
9. Системы канализации и ее схемы.	1	2	1	4	ФО, КО, ДЗ
10. Проектирование канализационной сети.	2	4	1	6	ФО, КО

11.Водоснабжение и канализация зданий и отдельных объектов.	2	4	1	7	ФО, КО
Подготовка к зачету	-	-	14	14	Зачёт
	14	14	28	56	

Текущая успеваемость контролируется, фронтальным опросом текущего материала (ФО), контрольным опросом на практике (КО), проверкой выполнения домашнего задания (ДЗ). Итоговая проверка знаний осуществляется на зачете.

б) очно-заочной формы обучения

Наименование тем дисциплины	Объем работы студентов, часов				Формы контроля
	Лекции	Практ занятия	Самост работа	Всего	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1.Природные источники водоснабжения, использование воды для целей водоснабжения.	1	-	2	3	ФО
2.Системы водоснабжения и режим их работы.	1	2	3	6	ФО
3.Системы подачи и распределение воды.	1	2	3	6	ФО, КО
4.Устройство водопроводной сети.	1	2	3	6	ФО, КО
5.Водозаборные сооружения.	1	2	3	6	ФО, КО
6.Улучшение качества воды. Удаление примесей воды фильтрованием, обеззараживанием, дезодорация, фторирование, обесфторивание, обезжелезивание и умягчение воды, вопросы проектирования водоочистительных комплексов	1	2	1	4	ФО, КО
7.Водоснабжение строительных площадок.	1	-	2	3	ФО
8.Сельскохозяйственное водоснабжение.	1	-	2	3	ФО, КО
9. Системы канализации и ее схемы.	1	-	3	4	ФО, КО, ДЗ
10. Проектирование канализационной сети.	1	-	3	4	КО
11.Водоснабжение и канализация зданий и отдельных объектов.	-	-	3	3	ФО, КО
Подготовка к зачету	-	-	8	8	Зачёт
	10	10	36	56	

в) заочной и сокращенной формы обучения

Наименование тем дисциплины	Объем работы студентов, часов				Формы контроля
	Лекции	Практич. занятия	Самост работа	Всего	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1. Природные источники водоснабжения, использование воды для целей водоснабжения.	1	-	2	3	ФО
2. Системы водоснабжения и режим их работы.	0,5	-	2	2,5	ФО
3. Системы подачи и распределение воды.	0,5	1	2	3,5	ФО, КО
4. Устройство водопроводной сети.	0,5	1	3	4,5	ФО, КО
5. Водозаборные сооружения.	0,5	-	2	2,5	ФО, КО
6. Улучшение качества воды. Удаление примесей воды фильтрованием, обеззараживанием, дезодорация, фторирование, обесфторивание, обезжелезивание и умягчение воды, вопросы проектирования водоочистительных комплексов	0,5	1	3	4,5	ФО, КО
7. Водоснабжение строительных площадок.	0,5	1	2	3,5	ФО
8. Сельскохозяйственное водоснабжение.	-	-	3	3	ФО, КО
9. Системы канализации и ее схемы.	-	-	2	2	ФО, КО, ДЗ
10. Проектирование канализационной сети.	-	-	2	2	ФО, КО, ДЗ
11. Водоснабжение и канализация зданий и отдельных объектов.	-	-	2	2	ФО, КО, ДЗ
Выполнение контрольной работы	-	-	15	15	Контрольная работа
Подготовка к зачету	-	-	10	10	зачет
ВСЕГО:	4	4	48	56	

2.1. Для подготовки бакалавров по направлению 270100 «Строительство»
Степень (квалификация): бакалавр техники и технологии¹

2.1.1. Самостоятельная работа и контроль успеваемости студентов очной формы обучения

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Количество часов	Вид контроля успеваемости

¹ Наименование лекций, практических и лабораторных занятий соответствует п.п. 1.1.

1	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе	9	ФО
2	Подготовка к практическим занятиям	7	ФО
3	Выполнение домашних заданий	8	ФО, ДЗ
4	Подготовка к зачёту	6	Зачет
	ВСЕГО:	30	

2.1.2. Распределение часов по темам и видам занятий студентов очной формы обучения

Наименование тем дисциплины	Объем работы студентов, часов				Формы контроля
	лекции	практ. занятия	самост. работа	всего	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1. Природные источники водоснабжения, использование воды для целей водоснабжения.	1	-	3	4	ФО
2. Системы водоснабжения и режим их работы.	1	1	3	5	ФО
3. Системы подачи и распределение воды.	1	1	3	5	ФО, КО
4. Устройство водопроводной сети.	1	2	1	4	ФО, КО
5. Водозаборные сооружения.	1	2	2	5	ФО, КО
6. Улучшение качества воды. Удаление примесей воды фильтрованием, обеззараживанием, дезодорация, фторирование, обесфторивание, обезжелезивание и умягчение воды, вопросы проектирования водоочистительных комплексов	2	-	2	4	ФО, КО
7. Водоснабжение строительных площадок.	1	-	3	4	ФО
8. Сельскохозяйственное водоснабжение.	1		3	4	ФО, КО
9. Системы канализации и ее схемы.	1	2	2	5	ФО, КО, ДЗ
10. Проектирование канализационной сети.	2	4	1	7	КО
11. Водоснабжение и канализация зданий и отдельных объектов.	2	4	1	7	ФО, КО
Подготовка к зачёту	-	-	6	6	Зачёт
	14	16	30	60	

Текущая успеваемость контролируется, фронтальным опросом текущего материала (ФО), контрольным опросом на практике (КО), проверкой выполнения домашнего задания (ДЗ), а также контрольным опросом. Итоговая проверка знаний осуществляется на зачете

3. Рекомендации по самостоятельной подготовке студентов

3.1. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью ниже перечисленных вопросов и заданий.

Наименование темы	Контрольные вопросы и задания
1. Введение.	1. Назовите общие сведения о системах водоснабжения и водоотведения городов и населенных пунктов
2. Классификация систем водоснабжения, их назначение, виды и основные элементы.	1. Назовите виды систем водоснабжения
3. Системы водоснабжения.	1. Источники водоснабжения 2. Какие системы водоснабжения существуют?
4. Водоснабжение.	1. Назовите общие сведения о водоснабжении. 2. Что такое наружные водопроводные сети. 3. Обозначьте устройство сетей и сооружений на них. 4. Что такое канализация и как она устраивается: 5. Что такое водостоки? 6. Для чего необходима канализация улиц? 7. Виды канализации? 8. Ливневая канализация.
5. Способы прокладки сетей.	1. Сколько способов прокладки водопроводных сетей существуют?
6. Закрытые (бестраншейные) способы строительства подземных сетей. Техника безопасности при производстве земляных и монтажных работ	1. Назовите способы бестраншейного строительства подземных сетей. 2. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при производстве? 3. Какие правила ТБ нужно соблюдать при монтажных работах?

7. Открытый способ строительства подземных сетей (Земляные и монтажные работы, выбор кранов)	<p>4. Назовите способы открытого строительства подземных сетей.</p> <p>5. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при производстве?</p> <p>6. Какие правила ТБ нужно соблюдать при монтажных работах?</p> <p>7. Перечислите виды земляных работ.</p> <p>8. перечислите виды монтажных работ.</p> <p>9. Как выбирается кран для монтажа?</p>
8. Управление качеством строительства Проектно-сметная документация и контроль за строительством	<p>1. Как ведется управление качеством строительства систем водоснабжения и водоотведения?</p> <p>2. Какая проектно-сметная документация оформляется и кем оформляется?</p> <p>3. Кто ведет контроль за качеством строительства систем водоснабжения</p>
9. Правила сдачи и приемки в эксплуатацию инженерных сетей. Испытание сетей. Эксплуатация сетей	<p>1. Перечислите пункты правила приемосдачи готового объекта водоснабжения и водоотведения.</p> <p>2. Кем и когда проводятся испытания сетей водоснабжения?</p> <p>3. Как и кем эксплуатируются сети водоснабжения и водоотведения после сдачи в эксплуатацию?</p> <p>4. Гидравлический расчет циркуляционного кольца</p> <p>5. Что такое акт на скрытые работы?</p>

3.2. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к практическим занятиям

Практическое занятие № 1. Демонстрация уравнения Бернулли Построение пьезометрической линии и линии гидродинамического напора – 2 часа

Контрольные вопросы

1. Из каких членов состоит уравнение Бернулли для потока реальной и идеальной жидкости?
2. Что представляет собой коэффициент неравномерности распределения скоростей по сечению потока?
3. В чем заключается геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли и его составляющих?
4. Как определяется средняя скорость по сечению потока и расход жидкости?
5. Как изменяются составляющие уравнения Бернулли при переходе от одного сечения потока к другому"
6. Как определяются потери напора по длине трубопровода и в местных сопротивлениях⁹
7. Что называется пьезометрической и напорной линией?
8. От чего зависит характер изменения пьезометрической линии?

Практическое занятие № 2. Демонстрация режимов движения жидкости определение числа Рейнольдса – 2 часа

Контрольные вопросы

1. Что называется ламинарным и турбулентным режимом движения жидкости?
2. Что является критерием режима движения жидкости?
3. Параметры, влияющие на режим движения жидкости?
4. Как определяется средняя скорость потока и расход жидкости?
5. Что называется вязкостью жидкости?
6. Как определяется касательное напряжение при ламинарном режиме движения жидкости?

Практическое занятие № 3. Определение коэффициента трения λ и абсолютной эквивалентной шероховатости $\Delta_{\text{Э}}$ для прямой водопроводной трубы – 2 часа

Контрольные вопросы

1. Как определяется потеря напора по длине трубопровода?
2. Как определяется расход жидкости и средняя скорость?
3. От каких параметров зависит коэффициент трения λ ?
4. Какие существуют режимы движения жидкости и зоны сопротивления?
5. Как определяется зона сопротивления?
6. От чего зависит коэффициент трения λ в различных зонах сопротивления?
7. Что представляет собой абсолютная эквивалентная шероховатость?

Практическое занятие № 4. Исследование истечения жидкости из малых отверстий в тонкой стенке – 4 часа

Контрольные вопросы

1. Что называется малым отверстием и тонкой стенкой?
2. Что называется отверстием с совершенным сжатием струи?
3. Почему струя испытывает сжатие при истечении из отверстия и как оценивается степень сжатия струи?
4. Как экспериментально определяется скорость и расход жидкости?
5. В чем состоит физический смысл коэффициента скорости и расхода?
6. Как определяются коэффициенты сжатия ϵ , расхода μ , скорости ϕ и сопротивления ζ ?

Практическое занятие № 5. Исследование истечения жидкости из насадок – 2 часа

Контрольные вопросы

1. Что называется насадком?
2. Типы и назначения насадков.
3. Как определяются коэффициенты расхода, скорости и сопротивления насадков?
4. В чем заключается физический смысл коэффициентов расхода и скорости насадка?
5. Поясните образование вакуума в цилиндрическом насадке.
6. Как экспериментально определяются коэффициент сжатия струи и расход жидкости?
7. За счет чего насадок увеличивает пропускную способность отверстия?
8. Когда происходит кавитационный режим истечения жидкости из насадка?
9. Когда внешний цилиндрический насадок перестает работать как насадок, а

Практическое занятие № 6. Определение потери напора при внезапном расширении трубы – 2 часа

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой местное сопротивление?
2. Как определяются потери напора в местных сопротивлениях?
3. От чего зависит коэффициент местного сопротивления?
4. Как определяется потеря напора при внезапном расширении трубы?

5. Чем обуславливаются потери напора (полной удельной энергии) в местных сопротивлениях?
6. Как определяется расход и средняя скорость движения жидкости?
7. Как изменяется удельная потенциальная и кинетическая энергия жидкости при переходе от малому к большому) сечению?

3.3. Методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной и сокращенной форм обучения

Согласно учебному плану по дисциплине предусматривается выполнение одной контрольной работы. Каждый студент выполняет по индивидуальному заданию 2 задачи по следующим темам:

- Гидравлический расчет трубопровода
- Расчет объема потребления жилого здания.

Решение данных задач должны начинаться с вычерчивания аксонометрической и расчетной схем систем. Оформление контрольных работ выполняется на листах формата А4. Объем 4-8 страниц.

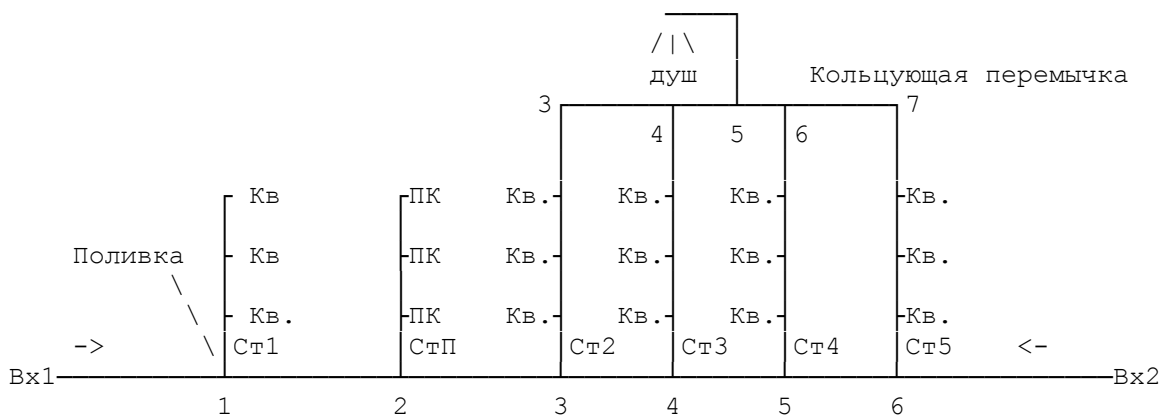
4. Контроль знаний студентов

4.1. Рубежный контроль знаний

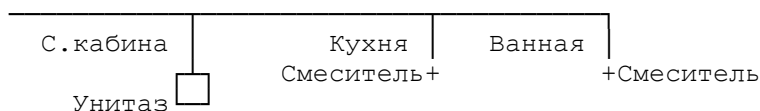
Успеваемость студентов контролируется промежуточной аттестацией в виде тестирования. Для тестирования создана специальная компьютерная программа по водоснабжению зданий и сооружений. Ниже приведены образцы тестовых программ по холодному и горячему водоснабжению:

1. Система холодного водоснабжения здания

Шифр пользователя Prim. Шифр данных v01.

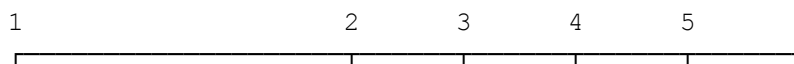


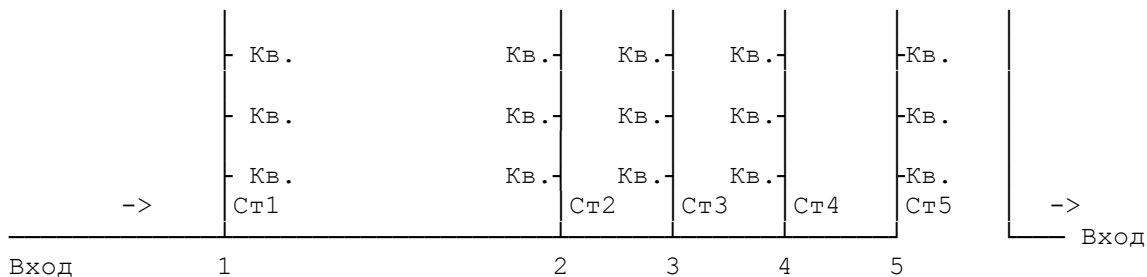
Подсеть "Квартира" (Кв.)



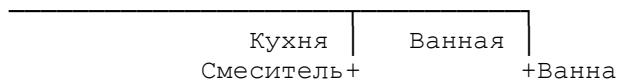
2. Система горячего водоснабжения здания

Шифр пользователя Prim. Шифр данных v03.



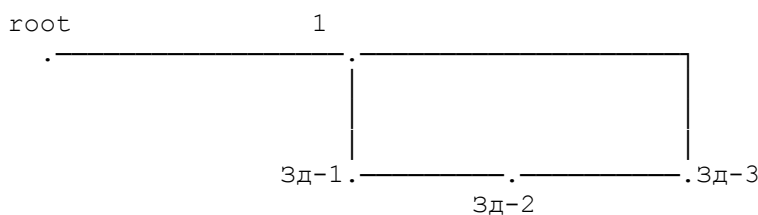


Подсеть "Квартира" (Кв.)



3. Проектирование водопроводной сети

Шифр пользователя Prim. Шифр данных t01.



4.2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Цель, назначение и период действия отопления.
2. Отопительные установки и источники тепловой энергии.
3. Классификация систем отопления.
4. Характеристика теплоносителей.
5. Характеристика основных видов систем отопления.
6. Техничко-экономическое сравнение систем отопления.
7. Тепловой режим и температура помещений.
8. Теплопередача и теплоустойчивость ограждающих конструкций.
9. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций.
10. Воздухозащитные свойства ограждающих конструкций.
11. Тепловой баланс помещений.
12. Теплопотери через ограждающие помещения.
13. Теплопоступления в помещения.
14. Удельная тепловая характеристика зданий.
15. Использование систем отопления в течение отопительного периода.
16. Характеристика отопительных приборов
17. Выбор и размещение отопительных приборов.
18. Присоединение труб к отопительным приборам.
19. Расчет площади, размеров и числа отопительных приборов.
20. Размещение теплопроводов в здании.
21. Установка запорно-регулирующей арматуры.
22. Компенсация удлинения трубопроводов.
23. Уклон трубопроводов.
24. Сбор и удаление воздуха из системы отопления.
25. Изоляция теплопроводов.
26. Теплоснабжение систем водяного отопления.
27. Схемы системы водяного отопления.

28. Тепловой пункт системы отопления.
29. Циркуляционный насос.
30. Динамика давления в системе отопления.
31. Особенности системы отопления высотного здания.
32. Расчетное циркуляционное давление.
33. Способы гидравлического расчета систем.
34. Гидравлический расчет системы по удельной линейной потере давления.
35. Гидравлический расчет системы по характеристикам сопротивления и проводимостям.
36. Особенности расчета системы с приборами из труб.
37. Область применения парового отопления.
38. Оборудование систем парового отопления.
39. Последовательность расчета системы парового отопления.
40. Использование пара вторичного вскипания.
41. Система пароводяного отопления.
42. Область применения воздушного отопления.
43. Количество и температура воздуха для отопления.
44. Местное воздушное отопление.
45. Центральное воздушное отопление.
46. Воздушно-тепловые завесы.
47. Система панельно-лучистого отопления.
48. Теплообмен в помещении при панельно-лучистом отоплении.
49. Устройство отопительных панелей.
50. Теплоносители и схемы системы панельного отопления.
51. Расчет теплопередачи отопительных панелей.
52. Особенности проектирования системы панельного отопления.
53. Нормы и правила проектирования систем отопления.
54. Процесс проектирования и состав проекта.

5. Библиографический список

Основная учебная литература

1. Белоконов, Е. Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 379 с. – (Строительство).

Дополнительная учебная, учебно-методическая литература

1. Алексеев, В. И. Проектирование сооружений переработки и утилизации осадков сточных вод с использованием элементов компьютерных информационных технологий [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / В. И. Алексеев, Т. Е. Винокурова, Е. А. Пугачев ; под общ. ред. Е. А. Пугачев. – Москва : АСВ, 2003. – 176 с.
2. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : сб. описаний лаб. работ для подготовки дипломированных специалистов по направлению 653500 "Строительство" спец. 270102 "Промышленное и гражданское строительство" / Федеральное агентство по образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. дорожного, промышленного и гражданского строительства ; сост. А. И. Мосеев. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 32 с.
3. Водоснабжение и водоотведение жилого дома [Текст] : метод. указ. к выполн. курсовой работы для студ. дневного и вечернего отделений спец. 2903 "Промышленное и

- гражданское строительство" / М-во образования Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т, Каф. водоотведения ; сост. В. Н. Журов [и др.]. – Москва : АСВ, 2006. – 32 с.
4. Водоснабжение и водоотведение жилого дома [Текст] : метод. указания к выполн. курсовой работы для студ. дневного и вечернего отд-ний спец. 2903 "Промышленное и гражданское строительство" / М-во образования Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т, Каф. водоотведения ; сост. : В. Н. Журов [и др.]. – Москва : [б. и.], 2004. – 32 с.
5. Водоснабжение и водоотведение. Самостоятельная работа студентов [Текст] : метод. указ. для подготовки дипломированных специалистов по направлению 653500 "Строительство" спец. 270102 "Промышленное и гражданское строительство" / Федеральное агентство по образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. дорожного, промышленного и гражданского строительства ; сост. А. И. Мосеев. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 16 с.
6. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство" / Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев ; под ред. Ю. В. Воронова. – 4-е изд., доп. и перераб. – Москва : АСВ, 2006. – 704 с.
7. Доценко, А. И. Коммунальные машины и оборудование [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению 653500 "Строительство" / А. И. Доценко. – Москва : Архитектура-С, 2005. – 344 с.
8. Ильина, Т. Н. Основы гидравлического расчета инженерных сетей [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция", "Водоснабжение и водоотведение" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство" / Т. Н. Ильина. – Москва : АСВ, 2007. – 192 с.
9. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению и спец. "Архитектура" / В. В. Владимиров [и др.]. – Москва : Архитектура-С, 2004. – 240 с.
10. Кичигин, В. И. Моделирование процессов очистки воды [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / В. И. Кичигин. – Москва : АСВ, 2003. – 230 с.
11. Насосные и воздуходувные станции [Текст] : методические указания к выполнению раздела "Насосные станции" в дипломном проекте для студ. спец. 27012 "Водоснабжение и водоотведение" / М-во образования Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т ; сост. К. И. Чижик, О. Я. Маслова, А. Г. Попков. – Москва : АСВ, 2007. – 55 с.
12. Орлов, В. А. Лабораторный практикум по реконструкции и восстановлению инженерных сетей [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / В. А. Орлов. – Москва : АСВ, 2004. – 120 с.
13. Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета водоснабжение и водоотведение (3 курс, 5 сем.) [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов по спец. 290800 "Водоснабжение и водоотведение" / М-во образования и науки Рос. Федерации, Москов. гос. строительный ун-т, Фак. водоснабжения и водоотведения ; ред. : Ю. В. Воронов, А. Л. Ивчатov. – Москва : АСВ, 2004. – 368 с.
14. Флегентов, И. В. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учеб. пособие для студ. спец. "Пром. и гражданское стр-во" / И. В. Флегентов, И. И. Суханова, Е. В. Куц ; М-во образования Рос. Федерации, Вятск. гос. ун-т, Фак. инж.-строит., Каф. пром. экологии и безопасности. – Киров : ВятГТУ, 2003. – 58 с.
15. Фрог, Б. Н. Водоподготовка [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство" / Б. Н. Фрог, А. П. Левченко. – Москва : АСВ, 2007. – 656 с.
16. Шевелев, Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст] : справ. пособие / Ф. А. Шевелев. – 6-е изд., доп. и перераб. – Тверь : [б. и.], 2005. – 117 с.

17. Яковлев, С. В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов ; под ред. Ю. В. Воронова. – 3-е изд., доп. и перераб. – Москва : АСВ, 2004. – 704 с.

Дополнительная литература

1. Курганов, А. М. Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : справочник / А. М. Курганов, Н. Ф. Федоров ; под ред. А. М. Курганова. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Ленинград : Стройиздат, 1986. – 440 с.
2. Лукиных, А. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и докеров по формуле акад. Н. Н. Павловского [Текст] : справ. пособие / А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. – 2-е изд., перераб. и доп. – Тверь : [б. и.], 2005. – 152 с.