

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ – МОСКОВСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ»**

Кафедра строительного производства

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ
ГИДРАВЛИКИ**

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Квалификация (степень) выпускника - **бакалавр**

Нормативный срок освоения ОПОП – 3,4 года

Форма обучения – заочная (ИЗО)

Москва 2016

Гусев А.Ю. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики

Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» (программа подготовки бакалавров), очная форма обучения. - М. МИТУ-МАСИ, кафедра строительного производства, 2016. – с. 23

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» изучает методы расчета, проектирования, строительства, эксплуатации систем водоснабжения и канализации, а также устройства и конструктивных особенностей оборудования этих систем.

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» относится к блоку 1 дисциплин базовой части образовательной программы по направлению 08.03.01 Строительство, (бакалавриат).

Рабочая программа дисциплины содержит перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, место дисциплины в структуре образовательной программы, объем дисциплины, содержание дисциплины и видов учебных занятий, учебно-тематический план, содержание практических занятий и семинаров, учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы, описание фонда оценочных средств, перечень основной и дополнительной литературы, перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», методические указания для обучающихся по освоению дисциплины, описание материально-технической базы.

Учебное издание

Гусев Алексей Юрьевич

Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики

Рабочая программа дисциплины

© Гусев Алексей Юрьевич, 2016

© МИТУ-МАСИ, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.	5
3	Объем дисциплины в зачетных единицах и академических часах	6
4	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.	7
4.1	<i>Содержание дисциплины.</i>	7
4.2	<i>Учебно-тематический план.</i>	9
4.3	<i>Содержание практических занятий и семинаров.</i>	10
5	Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6	Описание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. .	16
7	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	22
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	23
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	23
10	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	25

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения
образовательной программы**

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»
обеспечивает формирование следующих компетенций:

способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы (ПК-6)		
Владения	Умения	Знания
методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений и населенных мест, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения.	правильно выбирать схемные решения систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений и населенных мест, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения.	основных направлений и перспектив развития систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений и населенных мест, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования.
знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием (ПК-16)		
Владения	Умения	Знания

приемами оформления проектной, изыскательской монтажной документации	решать простейшие задачи строительных конструкций, вести технические расчеты по современным нормам и правилам в своей деятельности	нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК-17)		
Владения	Умения	Знания
навыками применения основных законов гидравлики, сравнительного анализа гидравлических процессов	производить гидравлические и пневматические расчеты и измерения основных гидравлических характеристик равновесной и движущей жидкости	основные законы гидростатики и гидродинамики, устройство и принцип действия гидравлических машин

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» относится к блоку 1 дисциплин базовой части образовательной программы по направлению 08.03.01 Строительство, (бакалавриат).

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» базируется на знаниях, умениях и владениях, приобретенных студентами при изучении дисциплин: «Физика», «Химия», «Математика».

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Знать	Уметь	Владеть
высшую математику, физику, теоретическую механику, начертательную геометрию и инженерную графику в объеме учебного плана	производить математические расчеты, пользоваться технической литературой, калькулятором и компьютером	навыками черчения, сравнительного анализа различных физических процессов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и академических часах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего (в часах)	
	Очная форма	
Общая трудоемкость дисциплины	108	
<i>Аудиторные занятия</i>	12	
Лекции (Л)	4	
Практические занятия (ПЗ) и семинары	8	
<i>Самостоятельная работа (СР)</i>	96	
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой, Курсовая работа	

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы гидравлики

Основные законы гидравлики и гидродинамики. Режимы движения жидкости. Гидравлический расчет трубопроводов (простого, сложного с изменением расхода по длине). Последовательное и параллельное соединение труб. Равномерное движение жидкости в каналах (открытых и закрытых). Гидравлический расчет каналов замкнутого сечения. Движение грунтовых вод. Приток воды к колодцам и дренажным трубам. Центробежные насосы. Рабочие характеристики ЦБН. Регулирование работы насосной установки.

Раздел 2. Основы гидродинамики

Роль и значение систем водоснабжения и водоотведения зданий. Основное направление и перспективы развития внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Потребители воды в зданиях. Требования к внутреннему водопроводу системы и схемы водоснабжения зданий. Конструирование и расчет внутреннего водопровода

Раздел 3. Основы водоснабжения

Требование к системе водоотведения зданий. Системы и схемы внутреннего водоотведения, элементы системы водоотведения. Конструирование и расчет систем водоотведения. Водостоки зданий. Конструирование и расчет водостоков зданий.

Раздел 4. Основы водоотведения

Бытовые сточные воды. Производственные сточные воды. Минеральные загрязнения. Органические загрязнения. Биологические загрязнения. Раздельные системы водоотведения.

Раздел 5. Внутренний водопровод зданий

Монтаж систем водоотведения и водоснабжения. Сдача в эксплуатацию. Осмотр и ремонт систем и оборудования. Взаимодействие с другими инженерными системами.

Раздел 6. Внутренняя канализация зданий

Водопроводные трубы. Фасонные детали (фитинги). Водопроводная арматура. Хозяйственный питьевой водопровод. Ввод водопровода. Водомерный узел. Насосная установка. Разводящая сеть водопровода. Водопроводные стояки. Поэтажные подводки. Водоразборная и смесительная арматура. Классификация противопожарных водопроводов. Системы В2 с пожарными кранами. Полуавтоматические дренажные установки. Автоматические спринклерные установки. Классификация В3 по использованию воды. Области использования воды в строительстве. Монтаж, испытание и эксплуатация внутренних водопроводов.

4.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Всего часов	Аудиторная работа			
			Общая	Л	ПЗ	СРС
1	Раздел 1. Основы гидравлики	54	6	2	4	48
2	Раздел 2. Основы гидродинамики					
3	Раздел 3. Основы водоснабжения					
4	Раздел 4. Основы водоотведения	54	6	2	4	48

5	Раздел 5. Внутренний водопровод зданий					
6	Раздел 6. Внутренняя канализация зданий					
Итого:		108	12	4	8	96

4.3. Содержание практических занятий и семинаров

Наименование темы (раздела) дисциплины	Тема практического и /или семинарского занятия	Рекомендуемые источники (раздел и порядковый номер источника)	Трудовое количество в часах
Раздел 1. Основы гидравлики	<i>Тема:</i> Основы гидравлики <i>Содержание занятия:</i> Основные законы гидравлики и гидродинамики. Режимы движения жидкости. Гидравлический расчет трубопроводов (простого, сложного с изменением расхода по длине). Последовательное и параллельное	- -	4
Раздел 2. Основы гидродинамики	соединение труб. Равномерное движение жидкости в каналах (открытых и закрытых). Гидравлический расчет каналов замкнутого сечения. Движение грунтовых вод. Приток воды к колодцам и дренажным трубам.		
Раздел 3. Основы водоснабжения	<i>Вопросы для самостоятельной работы студентов:</i>		

	<p>Центробежные насосы. Рабочие характеристики ЦБН. Регулирование работы насосной установки.</p> <p><i>Тема:</i> Основы гидродинамики</p> <p><i>Содержание занятия:</i></p> <p>Роль и значение систем водоснабжения и водоотведения зданий. Основное направление и перспективы развития внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Потребители воды в зданиях.</p> <p><i>Вопросы для самостоятельной работы студентов:</i></p> <p>Требования к внутреннему водопроводу системы и схемы водоснабжения зданий. Конструирование и расчет внутреннего водопровода</p> <p><i>Тема:</i> Основы водоснабжения</p> <p><i>Содержание занятия:</i></p> <p>Требование к системе водоотведения зданий. Системы и схемы внутреннего водоотведения, элементы системы водоотведения. Конструирование и расчет систем водоотведения.</p> <p><i>Вопросы для самостоятельной работы студентов:</i></p> <p>Водостоки зданий. Конструирование и расчет водостоков зданий.</p>		
<p>Раздел 4.</p> <p>Основы водоотведения</p>	<p><i>Тема:</i> Монтаж систем водоснабжения и водоотведения</p> <p><i>Содержание занятия:</i></p>	-	4

<p>Раздел 5. Внутренний водопровод зданий</p> <p>Раздел 6. Внутренняя канализация зданий</p>	<p>Монтаж систем водоотведения и водоснабжения. Осмотр и ремонт систем и оборудования. Взаимодействие с другими инженерными системами.</p> <p><i>Вопросы для самостоятельной работы студентов:</i></p> <p>Сдача в эксплуатацию</p> <p><i>Тема:</i> Внутренний водопровод зданий</p> <p><i>Содержание занятия:</i></p> <p>Монтаж систем водоотведения и водоснабжения. Сдача в эксплуатацию. Осмотр и ремонт систем и оборудования.</p> <p><i>Вопросы для самостоятельной работы студентов:</i></p> <p>Взаимодействие с другими инженерными системами.</p> <p><i>Тема:</i> Внутренняя канализация зданий</p> <p><i>Содержание занятия:</i></p> <p>Водопроводные трубы. Фасонные детали (фитинги). Водопроводная арматура. Хозяйственный питьевой водопровод. Ввод водопровода. Водомерный узел. Насосная установка. Разводящая сеть водопровода. Водопроводные стояки. Поэтажные подводки.</p> <p><i>Вопросы для самостоятельной работы студентов:</i></p> <p>Водоразборная и смесительная арматура. Классификация противопожарных водопроводов.</p>		
	<p>Итого:</p>		8

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наименование темы (раздела) дисциплины	Формы внеаудиторной самостоятельной работы	Трудоем кость в часах	Указание разделов, тем, отводимых на самостоятельное освоение обучающимися
Раздел 1. Основы гидравлики	Работа над темами для самостоятельного изучения студентов. Поиск необходимой литературы. Подготовка к текущему и итоговому контролю.	48	- - -
Раздел 2. Основы гидродинамики			
Раздел 3. Основы водоснабжения			
Раздел 4. Основы водоотведения	Работа над темами для самостоятельного изучения студентов. Поиск необходимой литературы. Словарь терминов и определений. Подготовка к текущему и итоговому контролю.	48	-
Раздел 5. Внутренний водопровод зданий			
Раздел 6. Внутренняя канализация зданий			
	Итого:	96	

6. Описание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Решение практических задач

Задача 1. Один из участков ограждения пруда-отстойника выполнен в виде бетонной ($\rho_b = 2300 \text{ кг/м}^3$) подпорной стенки трапециевидного сечения с размерами a, b, c . Определить коэффициенты устойчивости подпорной стенки на сдвиг $K_{сдв}$ и опрокидывание $K_{опр}$, если глубина воды $H = 6,0 \text{ м}$, размеры подпорной стенки $a = 4,0 \text{ м}$, $b = 7,0 \text{ м}$, $c = 6,0 \text{ м}$, коэффициент трения бетона о грунт $f = 0,6$.

Задача 2. Щит, перекрывающий канал, расположен под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту и закреплен шарнирно к опоре над водой. Определить усилие T , которое необходимо приложить к тросу для открывания щита, если ширина щита $b = 2,0 \text{ м}$, глубина воды перед щитом $H_1 = 3,0 \text{ м}$, после щита $H_2 = 1,5 \text{ м}$, высота расположения шарнира над высоким уровнем воды $H_3 = 1,0 \text{ м}$, вес щита $G = 10,0 \text{ кН}$. Трением в шарнире можно пренебречь.

Задача 3. Отверстие диаметром d для выпуска воды из резервуара закрыто клапаном в виде шара диаметром D массой M . Определить усилие T , которое необходимо приложить к клапану для его открытия, если глубина воды в резервуаре $H = 3,0 \text{ м}$, масса шара $M = 3,0 \text{ кг}$, $d = 100 \text{ мм}$, $D = 150 \text{ мм}$.

Задача 4. Определить силу суммарного давления воды на секторный затвор и её направление, если глубина воды перед затвором $H = 3,0 \text{ м}$, длина затвора $L = 6,0 \text{ м}$, $\alpha = 60^\circ$.

Задача 5. Дюкер, выполненный из стальных труб диаметром $d = 600 \text{ мм}$ должен опускаться на дно реки без заполнения водой. Определить необходимый объем пригрузочного бетонного балласта W_B для обеспечения затопления трубопровода, если плотность бетона $\rho_b = 2500 \text{ кг/м}^3$. Расчет вести на 1 м длины трубопровода.

Задача 6. Береговой колодец руслового водозабора совмещенного типа представляет собой вертикальный цилиндр наружным диаметром D (рис. 5), заглубленный под уровень грунтовых вод (УГВ) до уровня подошвы днища колодца (ПДК). Определить коэффициент устойчивости колодца против всплытия $K_{вспл}$, если масса колодца с оборудованием $M_k = 3500$ т, сила трения окружающего грунта о стенки колодца $F = 1,3$ МН, $D = 20$ м, УГВ = 110 м, ПДК = 100 м.

Варианты задачи 6

1. Известно, что $D = 22,0$ м, УГВ = 217,0 м, ПДК = 205 м, $F = 1,5$ МН. Определить, при какой массе M_k коэффициент устойчивости против всплытия $K_{вспл} = 1,3$.

2. Известно, что $D = 20,0$ м, ПДК = 134 м, $F = 1,3$ МН, $M_k = 3500$ т. Определить, при какой отметке УГВ коэффициент $K_{вспл} = 1,2$.

Задача 7. Канал трапецеидального сечения имеет следующие размеры: ширина по дну $b = 3,0$ м, коэффициент заложения откосов $m = 1,5$, глубина воды в канале $h = 1,2$ м. Определить режим движения воды при пропуске расхода $Q = 4,2$ м³/с, если температура воды $t = 200$ С. Определить скорость и расход, при которых произойдет смена режимов движения.

Задача 8. Треугольный лоток с коэффициентом заложения откосов $m = 1$ используется в лаборатории для сброса воды. Определить режим движения при пропуске расхода $Q = 3,2$ л/с, если глубина воды в лотке $h = 8,0$ см, температура воды $t = 200$ С.

Определить скорость и расход, при которых произойдет смена режимов движения.

Задача 9. Построить эпюру относительных скоростей U/U_{max} в поперечном сечении круглой трубы при ламинарном движении при значениях $r/r_0 = 0$, $r/r_0 = 1/4$, $r/r_0 = 1/2$, $r/r_0 = 3/4$,

$r/r_0 = 1$. Вычислить максимальную скорость на оси трубы диаметром $d = 40$ мм при ламинарном движении, если по ней подается вода с расходом $Q = 70$ см³/с при температуре $t = 120$ С.

Задача 10. Вычислить коэффициент Кориолиса при ламинарном движении и выразить среднюю скорость V через максимальную U_{\max} при условии, что скорость в открытом прямоугольном лотке глубиной h и шириной b изменяется от нуля у дна до максимальной на поверхности по уравнению параболы.

Задача 11. Определить расход воды Q в трубе диаметром $d_1 = 200$ мм, имеющей плавное сужение до $d_2 = 100$ мм, если показания пьезометров: до сужения $h_1 = 120$ см, в сужении $h_2 = 40$ см (рис. 8). Температура воды $t = 200$ С.

Задача 12. Определить, на какую высоту поднимется вода в трубке, один конец которой присоединен к суженному сечению трубопровода, а другой конец опущен в воду. Расход воды в трубе $Q = 30$ л/с, избыточное давление $P_1 = 73575$ Па, диаметры $d_1 = 100$ мм, $d_2 = 50$ мм

Задача 13. В закрытый стеклянный резервуар подведены металлические трубки диаметром $d = 25$ мм, соединенные эластичной резиновой вставкой (рис. 10). По трубкам движется вода с постоянным расходом $Q = 2$ л/с. Определить, как изменится диаметр резиновой вставки при увеличении давления в стеклянном резервуаре на $980,7$ Па, если упругостью резины пренебречь.

Задача 14. Расход воды Q подается по трубе некруглого сечения, коэффициент гидравлического трения которой равен λ .

Известно, что $Q = 12$ л/с, сечение – кольцевое, наружный диаметр внутренней трубы $d_n = 100$ мм, внутренний диаметр наружной трубы $D_{вн} = 150$ мм, $\lambda = 0,04$. Определить потери напора по длине h_l на прямолинейном участке трубы длиной $l = 200$ м.

Варианты задачи 14

1. Сечение прямоугольное со сторонами $a = 0,2$ м, $b = 0,3$ м, длина трубы $l = 180$ м, $\lambda = 0,035$. Определить потери напора h_l при пропуске расхода $Q = 15$ л/с.

2. Сечение – равносторонний треугольник со сторонами $a = 0,3$ м, длина трубы $l = 150$ м, $\lambda = 0,035$. Определить потери напора h_l при пропуске расхода $Q = 14$ л/с.

Задача 15. Для водопроводной трубы внутренним диаметром d и эквивалентной шероховатостью $\Delta_{\text{экв}}$ построить по пяти точкам график зависимости коэффициента гидравлического трения λ от числа Рейнольдса Re . Известно, что $d = 100$ мм, $\Delta_{\text{экв}} = 0,15$ мм, интервал возможного изменения расхода воды от $Q_{\text{min}} = 0,5$ л/с до $Q_{\text{max}} = 40$ л/с, температура воды $t = 200$ С.

Варианты задачи 15

Построить график зависимости $\lambda = f(Re)$ при следующих исходных данных:

1. $d = 150$ мм, $\Delta_{\text{экв}} = 0,2$ мм, $Q_{\text{min}} = 0,3$ л/с, $Q_{\text{max}} = 50$ л/с, $t = 150$ С.

2. $d = 200$ мм, $\Delta_{\text{экв}} = 0,3$ мм, $Q_{\text{min}} = 0,2$ л/с, $Q_{\text{max}} = 60$ л/с, $t = 100$ С.

Задача 16. Для ограничения расхода воды в трубопроводе диаметром $d = 100$ мм установлена диафрагма. Избыточные давления до диафрагмы и после нее постоянны и соответственно равны $P_1 = 85$ кПа и $P_2 = 30$ кПа. Определить необходимый диаметр отверстия диафрагмы d_0 при условии, что расход $Q = 15,0$ л/с.

Задача 17. Построить график изменения потерь напора при протекании воды через задвижку, степень открытия которой $n = 0,5$, с изменением расхода в пределах $Q = 0,1 \dots 10$ л/с, если диаметр трубы $d = 100$ мм.

Задача 18. Насос забирает воду в количестве Q из водоема, уровень воды в котором расположен на отметке Z_v , температура воды $t = 200$ С. Отметка оси насоса Z_n . Всасывающая линия представляет собой трубу внутренним диаметром d , длиной l , шероховатостью $\Delta_{\text{экв}}$. Она оборудована обратным клапаном и задвижкой типа «Москва». Поворот всасывающей линии на 90°

выполнен секциями по дуге $R_{\Pi} = 2d$.

Известно, что $Q = 7$ л/с, $d = 100$ мм, $\Delta_{\text{экв}} = 0,25$ мм, $Z_{\text{Н}} = 18,0$ м, $l = 15$ м.

Определить, при какой отметке $Z_{\text{В}}$ величина вакуума перед насосом $P_{\text{вак}}/\rho g = 5,0$ м вод. ст.

Варианты задачи 18

1. Известно, что $Q = 15$ л/с, $d = 200$ мм, $\Delta_{\text{экв}} = 0,2$ мм, $l = 8$ м, $Z_{\text{В}} = 26,3$ м.

Определить, при какой отметке оси насоса $Z_{\text{Н}}$ величина вакуума перед ним $P_{\text{вак}}/\rho g = 6,0$ м вод.ст.

2. Известно, что $d = 300$ мм, $\Delta_{\text{экв}} = 0,4$ мм, $l = 8$ м, $Z_{\text{В}} =$

$= 28,4$ м, $Z_{\text{Н}} = 32,8$ м. Определить величину вакуума $P_{\text{вак}}/\rho g$ при расходе $Q = 80$ л/с.

Практическое занятие

«Экспериментальное определение гидравлического сопротивления трубопровода»

Цель работы: Изучить влияние нивелирных напоров и расхода жидкости на потери давления (гидравлические сопротивления) и перепад давления в трубопроводе.

Тестирование

Тема «Системы и схемы водоснабжения»

1.1. Последовательное взаимное расположение водопроводных сооружений от источника до потребителя носит название:

- а) схема водоснабжения;
- б) система водоснабжения;
- в) детализовка сети;
- г) водопровод.

1.2. По способам подачи воды водопроводы бывают:

- а) прямоточные, оборотные, замкнутые, с последовательным использованием воды;
- б) самотечные (гравитационные) и напорные;
- в) с механической подачей воды с помощью насосов и централизованные;
- г) местные, районные, групповые;
- д) централизованные, децентрализованные, комбинированные.

1.3. По способам доставки и распределения воды водопроводы бывают:

- а) самотечные (гравитационные) и напорные;
- б) с механической подачей воды с помощью насосов и централизованные;
- в) прямоточные, оборотные, замкнутые, с последовательным использованием;
- г) местные, районные, групповые;
- д) централизованные, децентрализованные и комбинированные.

1.4. По кратности использования воды (для предприятий) системы водоснабжения бывают:

- а) самотечные (гравитационные) и напорные;
- б) с механической подачей воды с помощью насосов и централизованные;
- в) прямоточные, оборотные, замкнутые, с последовательным использованием;
- г) местные, районные, групповые;
- д) централизованные, децентрализованные, комбинированные.

1.5. Различные типы водопроводов могут быть как отдельные, так и объединенные. Объединяют их в том случае, когда:

- а) к качеству воды предъявляют одинаковые требования;

- б) это выгодно экономически;
- в) требования, предъявляемые к качеству воды одинаковые и это экономически выгодно;
- г) количество жителей в населенном пункте не превышает 5000 человек;
- д) позволяет дебит источника водоснабжения.

1.6. Системы водоснабжения в населенных пунктах предусматривают, как правило:

- а) замкнутые;
- б) централизованные;
- в) децентрализованные;
- г) с последовательным использованием воды;
- д) оборотные.

1.7 Системы водоснабжения населенных пунктов с числом жителей до 5 тысяч (от 5000 до 50000, более 50 тысяч) человек относятся:

- а) к первой категории надежности подачи воды;
- б) ко второй категории надежности подачи воды;
- в) к третьей категории надежности подачи воды.

1.8. В системах водоснабжения первой (второй, третьей) категории надежности подачи воды допускается снижение подачи на 30% продолжительностью до:

- а) 3 сут;
- б) 10 сут;
- в) 15 сут;
- г) 1 месяц.

1.9. В системах водоснабжения первой (второй, третьей) категории надежности подачи воды допускается перерыв в подаче продолжительностью до:

- а) 10 мин;

- б) 6 час;
- в) 24 час;
- г) 3 сут.

1.10. В населенных пунктах с числом жителей более 5 тысяч (до 5 тысяч человек) человек противопожарный водопровод:

- а) должен быть низкого давления;
- б) должен быть высокого давления;
- в) должен быть отдельным от хозяйственно-питьевого водопровода;
- г) можно не предусматривать.

1.11. В поселках с числом жителей до 50 человек при одно-двух этажной застройке противопожарный водопровод:

- а) должен быть низкого давления;
- б) должен быть высокого давления;
- в) должен быть отдельным от хозяйственно-питьевого водопровода;
- г) можно не предусматривать.

1.12 Необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода в производственных зданиях зависит от:

- а) технологического процесса;
- б) категории производства по пожарной опасности;
- в) степени огнестойкости здания;
- г) объема здания.

1.13 Необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода в жилых и общественных зданиях НЕ зависит от:

- а) назначения здания;
- б) этажности;
- в) объема здания;
- г) степени огнестойкости;

д) системы внутреннего водопровода.

Тема «Нормы и режимы водопотребления»

2.1. Нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды населения учитывают:

- а) расходы на все хозяйственно-питьевые нужды людей как в жилых домах, так и в общественных зданиях (столовых, банях, кинотеатрах...);
- б) только расходы воды в жилом секторе с учетом степени благоустройства жилья;
- в) нужды местной промышленности и климатические особенности.

2.2. Нормы расхода воды на поливку зеленых насаждений и мойку усовершенствованных покрытий:

- а) определяются по сп 131.13330.2012 водоснабжение наружные сети и сооружения в зависимости от типа покрытия (вида насаждения) и способа мойки (поливки);
- б) зависят от количества проживающего населения;
- в) зависят от климатических особенностей;
- г) зависят от времени года.

2.3. Норма хозяйственно-питьевого водопотребления для рабочих в цехах с тепловыделением более (менее) 84 кДж на м³/ч :

- а) 45 л в смену на 1 рабочего;
- б) 25 л в смену на 1 рабочего;
- в) 500 л в смену на 1 рабочего (включая душевые нужды);
- г) зависит от группы производственных процессов по санитарной характеристике.

2.4. Неравномерность хозяйственно-питьевого водопотребления тем больше, чем

- а) меньше жителей в населенном пункте;
- б) больше жителей в населенном пункте;
- в) больше расход в системе;
- г) выше скорости движения воды;
- д) больше потери напора.

2.5. Суточный коэффициент неравномерности водопотребления учитывает: а) уклад жизни населения, режим работы промышленных предприятий, степень благоустройства и изменение водопотребления по сезонам года;

- б) уклад жизни населения, режим работы промышленных предприятий, степень благоустройства зданий;
- в) изменение водопотребления по сезонам года;
- г) уклад жизни населения, степень благоустройства зданий и изменение водопотребления по сезонам года.

2.6. Максимальный коэффициент часовой неравномерности водопотребления:

- а) показывает во сколько раз максимальный часовой расход больше среднего часового расхода;
- б) показывает на какую величину максимальный расход больше среднего расхода;
- в) равен отношению максимального и минимального расходов в водопроводе;
- г) никогда не достигает 1.

2.7. Расчетное количество человек на одну душевую сетку на предприятии:

- а) зависит от санитарной характеристики производства;
- б) зависит от климатических условий;
- в) зависит от тепловыделения в цехах;
- г) принимается по СНиП 2.04.01-85.

2.8. Нормативное время работы душевых на предприятиях:

- а) 45 мин после окончания каждой смены;
- б) 1 час после окончания смены;
- в) 1 час перед сменой;
- г) 45 мин перед началом каждой смены.

2.9. Расчетное количество пожаров на промпредприятии:

- а) принимается в зависимости от занимаемой площади (до 150 га - 1 пожар, более 150 га - 2 пожара);
 - б) зависит от категории производства по пожароопасности;
 - в) зависит от степени огнестойкости здания;
 - г) зависит от системы пожаротушения
- 2.12. Расход воды в душевых на предприятиях:

- а) 500 л/ч на 1 душевую сетку;
- б) 45 л/ч;
- в) 125 л/ч;
- г) 375 л/ч.

2.10. Расчетный расход воды на пожаротушение в населенном пункте:

- а) не входит в расчетную сумму суточного водопотребления населенного пункта;
- б) входит в расчетную сумму суточного водопотребления населенного пункта;
- в) должен быть обеспечен для любого объекта в любое время;
- г) не зависит от объема зданий и этажности застройки.

2.11. Для населенных пунктов расчетное количество одновременных пожаров и расчетный расход воды на их тушение принимают в зависимости от:

- а) количества жителей и характера жилой застройки по СП 31.13330.2012;
- б) степени огнестойкости зданий;
- в) занимаемой площади;
- г) этажности, объема и степени огнестойкости зданий.

2.12. Расход воды на внутреннее пожаротушение зависит от:

- а) категории здания по пожарной опасности, высоты и объема здания;
- б) числа струй и диаметра spryska;
- в) этажности здания и его назначения;
- г) степени благоустройства.

2.13. Расход воды на внутреннее пожаротушение НЕ зависит от:

- а) категории здания по пожарной опасности, высоты и объема здания;
- б) системы водоснабжения;
- в) этажности здания и его назначения;
- г) степени благоустройства.

2.14. Качество воды, подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды (на технологические нужды, на поливку и мойку, в объединенном хозяйственно-питьевом-противопожарном водопроводе, в отдельном противопожарном водопроводе, в техническом водопроводе) должно соответствовать:

- а) требованиям Госсанэпиднадзора;
- б) ГОСТ 2874-82;
- в) СанПиН 2874-95;
- г) ПДК по всем ингредиентам;
- д) технологическим требованиям.

Курсовая работа

«Проектирование систем водоснабжения и водоотведения жилого здания»

Выполнение курсовой работы позволит студенту на практическом примере освоить основные подходы к расчетам и проектированию систем водоснабжения и водоотведения, ознакомиться с требованиями Свода правил

(СП), нормативными методиками расчетов и обширной справочной литературой.

Целью курсовой работы является привитие навыков расчёта, проектирования, строительства и реконструкции (модернизации) систем водоснабжения и водоотведения на примере жилого здания.

Уровень требований и критерии оценок

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и индивидуальной работы со студентами, по результатам выполнения самостоятельных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- проверка качества усвоения проблемных вопросов изучаемого материала в ходе плановых занятий;
- выполнение самостоятельных заданий, их оценивание и обсуждение результатов;

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

На экзамене осуществляется комплексная проверка знаний, умений и навыков студентов. Теоретические знания оцениваются путем устного ответа на экзаменационные вопросы. Практические навыки и умения проверяются посредством решения прикладных задач.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1. Комаров А.С. Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Комаров А.С., Ружицкая О.А.— Электрон. текстовые

данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20042>.—

Дополнительная:

1. Нормирование в строительстве [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 423 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30232>
2. Челнокова В.М. Управление качеством в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Челнокова В.М.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 118 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30017>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Текстовый процессор Word
2. Электронные таблицы Excel
3. СУБД Access
4. <http://www.baurum.ru/library/> - Справочник строителя
5. <http://www.c-o-k.ru/library/document/13587> - Справочник. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения
6. <http://www.hydro-pnevmo.ru/topic.php?ID=17> – Справочник по гидравлике

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» направлено на решение следующих задач: изучение методов

расчета, проектирования, строительства, эксплуатации систем водоснабжения и канализации, а также устройства и конструктивных особенностей оборудования этих систем.

Лекции построены на основе использования активных форм обучения:

– лекция-беседа (преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов),

– проблемная лекция (с помощью проблемной лекции обеспечивается достижение трех основных дидактических целей: усвоение студентами теоретических знаний; развитие теоретического мышления; формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего специалиста),

– лекция с заранее запланированными ошибками (эта форма проведения лекции необходима для развития у студентов умений оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, вычленять неверную или неточную информацию).

На каждой лекции применяется сочетание этих форм обучения в зависимости от подготовленности студентов и вопросов, вынесенных на лекцию. Присутствие на лекции не должно сводиться лишь к автоматической записи изложения предмета преподавателем. Более того, современный насыщенный материал каждой темы не может (по времени) совпадать с записью в тетради из-за разной скорости процессов – мышления и автоматической записи. Каждый студент должен разработать для себя систему ускоренного фиксирования на бумаге материала лекции. Поэтому, лектором рекомендуется формализация записи посредством использования общепринятых логико-математических символов, сокращений, алгебраических (формулы) и геометрических (графики), системных (схемы, таблицы) фиксаций изучаемого материала. Овладение такой методикой,

позволяет каждому студенту не только ускорить процесс изучения, но и повысить его качество, поскольку успешное владение указанными приемами требует переработки, осмысления и структуризации материала.

Вузовская подготовка должна обеспечивать приобретение ими не только знаний, но и умений использовать полученные знания на практике. Это требование и положено в основу целей и методов проведения практических занятий по вышеуказанной учебной дисциплине. Практические занятия проводятся в соответствии с рабочей программой в рамках каждой темы.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются решение практических задач, практические занятия (лабораторная работа), тестирование. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических занятий.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "irgbook", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система " irgbook" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. Irgbook обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Материально-техническая база включает современный компьютерный класс, объединенный локальной информационной сетью по технологии клиент-сервер, интегрированной в домен с выходом в Интернет:

1. Сервер – 1
2. ПЭВМ – 25, объединенные в локальную сеть
3. Мультимедийный видеопроектор
4. Экран со стойкой
5. Лаборатория по системам водоснабжения