

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


«УТВЕРЖДАЮ»
 Проректор
 по учебно-методической работе
 А.А. Панфилов
 « 16 » апреля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ВОДОСНАБЖЕНИЕ»

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки – «Водоснабжение и водоотведение»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавриат

Форма обучения – очная (4 года обучения)

Семестр	Трудоём- кость зач. ед., час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет)
6	5 зач. ед., 180 часов	36	36	–	72	Экзамен (36 часов)
7	3 зач. ед., 108 часов	–	18	18	36	Экзамен (36 часов)
Итого	8 зач. ед., 288 часов	36	54	18	108	2 экзамена (72 часа)

Владимир, 2016



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»

Целью освоения дисциплины «Водоснабжение» является обучение студентов принципам расчета и проектирования основных сооружений водоснабжения, ознакомление их с различными системами и схемами.

Задачами изучения дисциплины являются:

- уяснение роли систем водоснабжения в решении вопросов охраны окружающей природной среды;
- изучение охранных зон;
- ознакомление студентов с современными схемами систем водоснабжения: городов, малых населенных пунктов, промышленных предприятий;
- ознакомление с нормами и режимами водопотребления;
- ознакомление студентов со свойствами материалов, из которых сделаны трубопроводы, водопроводные сети и сооружения на них;
- изучение водопроводных сетей и сооружений на них, получение навыков их проектирования и расчета;
- формирование навыков анализа строительной ситуации для грамотного подбора материала трубопровода;
- привитие студентам навыков анализа работы сооружений и умение оценивать достоинства и недостатки конструкций сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ» В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Водоснабжение» (Б1.В.ОД.11) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин профиля «Водоснабжение и водоотведение» и читается в 6 и 7 семестрах. Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Химия», «Механика жидкости и газа», «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики», «Технология возведения сетей и сооружений ВВ», «Санитарно-техническое оборудование зданий» – и служит основой для изучения дисциплин профильной направленности.

Изучение дисциплины формирует у бакалавров общее видение в области эксплуатации сетей ВВ. Сложность функционально-технологических и технико-экономических задач строительства сетей ВВ требует творческих решений, которые должны базироваться на глубоком знании дисциплины, тенденций технологического развития в области ВВ и инженерных сетей. Дисциплина ориентирует студента на расширение кругозора и тесно связана с другими дис-

циплинами направления: «Водоснабжение промышленных предприятий» «Эксплуатация сетей ВВ», «Водоотведение и очистка сточных вод», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности» и др.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов. Для усвоения курса студент должен знать основные законы гидравлики, физики, химии, экологии, гидрологии. Иметь хорошие знания инженерным сетям и сооружениям.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: перспективы развития систем водоснабжения, требования к ним, теоретические основы их работы, элементы этих систем, нормы технологических режимов работы систем водоснабжения в нормальных условиях эксплуатации и аварийных ситуациях.

Уметь: правильно выбирать технологические схемы и режимы водопотребления для систем водоснабжения различного назначения, использовать современные технологии водоподготовки, санации трубопроводов систем водоснабжения.

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контр. работы	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6 семестр													
1	Источники водоснабжения. Классификация систем водоснабжения. Схемы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий.	6	1	2			2				4	1/25%	
2	Нормы и режим водопотребления. Режим работы водопровода и его элементов.	6	2	2			2				4	1/25%	
3	Способы трассировки сетей водоснабжения. Оборудование и материалы, применяемые в водопроводных сетях.	6	3	2			2				4	1/25%	
4	Гидравлический расчет водопроводных сетей и водоводов.	6	4	2			2				4	1/25%	
5	Сооружения на водопроводной сети	6	5	2			2				4	1/25%	
6	Особенности проектирования и расчета зонных систем водоснабжения	6	6	2			2				4	1/25%	Рейтинг-контроль
7	Сооружения для забора воды из поверхностных источников	6	7	2			2				4	1/25%	
8	Речные водозаборные сооружения руслового типа. Выбор места и типа водозаборных сооружений.	6	8	2			2				4	1/25%	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9	Конструкции оголовков, береговых колодцев, самотечных и сифонных линий	6	9	2			2			4		1/25%	
10	Промывка самотечных линий. Борьба с наносами, шугой, глубинным льдом. Рыбозащитные устройства.	6	10	2			2			4		1/25%	
11	Особенности забора воды из водоемов с малой глубиной.	6	11	2			2			4		1/25%	
12	Происхождение и условия залегания подземных вод. Способы получения подземных вод.	6	12	2			2			4		1/25%	Рейтинг-контроль
13	Типы и оборудование колодцев.	6	13	2			2			4		1/25%	
14	Расчет взаимодействующих трубчатых колодцев. Совместная работа трубчатых колодцев, насосных станций и водоводов.	6	14	2			2			4		1/25%	
15	Шахтные колодцы, их устройство и расчет. Горизонтальные и лучевые водосборы. Водозаборы инфильтрационного типа.	6	15	2			2			4		1/25%	
16	Основные характеристики качества воды природных источников. Методы обработки воды.	6	16	2			2			4		1/25%	
17	Реагенты, применяемые в технологии обработки воды. Отстойники. Фильтрование.	6	17	2			2			4		1/25%	
18	Обеззараживание и дезодорация воды. Специальные методы обработки воды.	6	18	2			2			4		1/25%	Рейтинг-контроль
Всего за 6 семестр (180 часов)				36			36			72	КП	18/25%	Экзамен (36 часов)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7 семестр													
19	Арматура и оборудование водопроводной сети.	7	1-2				2	2		4		1/25%	
20	Физические и химические свойства воды	7	3-4				2	2		4		1/25%	
21	Гидравлические и пневматические испытания трубопроводов	7	5-6				2	2		4		1/25%	Рейтинг-контроль
22	Определение скорости промывки самоотечных водоводов	7	7-8				2	2		4		1/25%	
23	Определение доз реагентов при обработке мутных и цветных вод.	7	9-10				2	2		4		1/25%	
24	Определение коэффициента фильтрации	7	11-12				2	2		4		1/25%	Рейтинг-контроль
25	Водоструйный насос	7	13-14				2	2		4		1/25%	
26	Определение параметров работы отстойника.	7	15-16				2	2		4		1/25%	
27	Определение параметров работы скорого фильтра	7	17-18				2	2		4		1/25%	Рейтинг-контроль
Всего за 7 семестр (108 часов)							18	18		36		9/25%	Экзамен (36 часов)
Итого				36			54	18		108	КП	27/25%	2 экзамена (72 часа)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»

5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Водоснабжение»

Для изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- *проведение лекционных занятий*, на которых излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств (чтение лекций с использованием проектора, показ кинофильмов и др.), направленных на приобретение студентом теоретических знаний;
- *лабораторные занятия* – предназначенные для практического закрепления теоретического курса и освоения студентами основных методик расчета в курсе дисциплины;
- *практические занятия* – предназначенные для практического закрепления теоретического курса и освоения студентами основных методик расчета в курсе дисциплины;

- *проблемное обучение* – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов;
- *самостоятельная работа* студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, лабораторным работам, оформление конспектов лекций, написание отчетов по лабораторным работам, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде;
- *работа в команде* (работа в малой группе) используется при выполнении лабораторных или практических работ; при этом предусматривается приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований.

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

5.2. Практические занятия

№ п/п	№ раздела	Наименование работы	Кол-во часов
1	2	3	4
6 семестр			
1	1	Схемы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий.	2
2	2-3	Графики и таблицы водопотребления и подачи воды. Определение расчетных расходов и напоров насосных станций 1 и 2 подъема.	4
3	4-5	Определение потерь напора в трубопроводах из различных материалов. Гидравлические расчеты сетей и водоводов.	4
4	6-7	Построение пьезометрических графиков по результатам гидравлического расчета	4
5	8-9	Детализировка водопроводной сети и водопроводной сети.	4
6	10	Технико-экономическое обоснование зонирования.	2
7	11	Условия забора воды из рек.	2
8	12-13	Речные водозаборы берегового и руслового типа. Примеры конструкций водозаборных сооружений.	4
9	14-15	Проектирование и расчет Речных водозаборов.	4
10	16-17	Расчет самотечных и сифонных водоводов	4
11	18	Ковшовые водоприемные сооружения. Гидравлический расчет ковша.	2

1	2	3	4
7 семестр			
12	19-20	Гидравлический расчет одиночных трубчатых колодцев.	4
13	21	Конструкции фильтров в водозаборных скважинах. Расчет длины фильтрующей части фильтров.	2
14	22	Определение потерь напора в трубопроводах трубчатого колодца. Определение мощности насосов для подъема воды из скважины.	2
15	23	Гидравлический расчет шахтных колодцев, лучевых и горизонтальных водосборов.	2
16	24	Требования потребителей к качеству воды. Основные технологические схемы улучшения качества воды.	2
17	25-26	Расчет вертикальных, горизонтальных и тангенциальных отстойников. Определение доз реагентов для осветления воды.	4
18	27	Определение доз окислителей для обеззараживания. Определение доз реагентов для умягчения и обезжелезивания воды.	2

5.3. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела	Наименование работы	Кол-во часов
1	19	Арматура и оборудование водопроводной сети. Ознакомление с образцами.	2
2	20	Физические и химические свойства воды	2
3	21	Гидравлические и пневматические испытания трубопроводов	2
4	22	Определение скорости промывки самотечных водоводов русловых водоводов	2
5	23	Определение доз реагентов при обработке мутных и цветных вод	2
6	24	Определение коэффициента фильтрации	2
7	25	Водоструйный насос	2
8	26	Определение параметров работы отстойника	2
9	27	Определение параметров работы скорого фильтра	2

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

6.1. Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

Рейтинг-контроль № 1

Дать наиболее точный и правильный ответ:

№ п/п	Вопрос	Ответ
1.	<p>Какие величины минимального и максимального свободного напора должны быть в сети водопровода населенного пункта при максимальном хозяйственно-питьевом водопотреблении на вводе в здание над поверхностью земли?</p> <p>1.1. Не лимитируются. 1.2. 10 м и 60 м водяного столба. 1.3. 3 м и 90 м</p>	
2.	<p>Какая глубина заложения водопроводных труб (до низа трубы) должна быть во избежание замерзания воды?</p> <p>2.1. $H_{зал.} = H_{пром.}$ 2.2. $H_{зал.} = H_{пром.} + 0,5$ м. 2.3. $H_{зал.} = H_{пром.} - 0,5$ м.</p>	
3.	<p>Что называют удельным расходом?</p> <p>3.1. Расход, приходящийся на единицу длины сети. 3.2. Расход, приходящийся на единицу длины магистральных линий. 3.3. Расход, приходящийся на единицу длины перемычек.</p>	
4.	<p>Сколько зон санитарной охраны существует?</p> <p>4.1. - 2. 4.2. - 3. 4.3. - 5.</p>	
5.	<p>На сколько категорий обеспеченности подачи воды подразделяются централизованные системы водоснабжения?</p> <p>5.1. - 5. 5.2. - 2. 5.3. - 3.</p>	
6.	<p>Основная водопроводная формула?</p> <p>6.1. $h = AIQ^2$ 6.2. $Q = \omega v$ 6.3. $p = p_0 + \rho gh$</p>	
7	<p>Формула расхода:</p> <p>7.1. $h = AIQ^2$; 7.2. $Q = \omega v$; 7.3. $p = p_0 + \rho gh$.</p>	
8	<p>Что такое свободный напор?</p> <p>8.1. Напор излива из санитарных приборов; 8.2. Напор создаваемый насосом; 8.3. Пьезометрический напор необходимый для нормальной работы водопровода.</p>	
9	<p>Какую расчетную продолжительность тушения наружного пожара принимают в населенных пунктах?</p> <p>9.1. - 5 часов; 9.2. - 3 часа; 9.3. - 1 час.</p>	
10	<p>В городе с населением 45 тыс. чел. Какой категории надежности должна быть система водоснабжения?</p> <p>10.1. - III; 10.2. - I; 10.3. - II.</p>	

Рейтинг-контроль № 2

Дать наиболее точный и правильный ответ:

№ п/п	Вопрос	Ответ
11	Формула для определения минимального свободного напора в сети водопровода населенного пункта при максимальном хозяйственно-питьевом водопотреблении на вводе в здание над поверхностью земли? 11.1. $H = 10 + (n - 1) \times 4$; 11.2. $H = (n - 1) \times 4$; 11.3. $H = P/\rho g$	
12	Максимально допустимая скорость движения воды в водопроводе? 12..1. – 0,70 м/с; 12..2. – 3,0 м/с; 12..3. – 10,0 м/с.	
13	Формула гидравлического удара? 13..1 $h = \Delta l Q^2$; 13.2 $Q = \omega v$; 13.3 $\Delta p = \rho c v$. 13.4. $q_0 = q_n \cdot p/86400$	
14	Что такое свободный напор? 14.1. Напор излива из санитарных приборов; 14.2. Напор создаваемый насосом; 14.3. Пьезометрический напор необходимый для нормальной работы водопровода; 14.4. От этажности зданий.	
15	Регулирующий объем в резервуаре чистой воды определяется: 15.1. По совмещенному графику работы насосов первого и второго подъема; 15.2. По совмещенному графику водопотребления и работы насосов НС-I; 15.3. По совмещенному графику водопотребления и работы НС-II; 15.4. По СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»; 15.5. По интегральной кривой водопотребления.	
16	Расход воды на внутреннее пожаротушение зависит: 16.1. От категории здания по пожарной опасности, высоты и объема здания; 16.2. От числа струй и диаметра прыска; 16.3. От этажности здания; 16.4. От степени благоустройства.	
17	Системы водоснабжения в населенных пунктах, как правило: 17.1. Замкнутые; 17.2. Централизованные; 17.3. Децентрализованные; 17.4. Обратные; 17.5. С последовательным использованием воды.	
18	Нормы хозяйственно-питьевого водопотребления учитывают: 18.1. Расходы на все хозяйственно-питьевые нужды людей как в жилых домах, так и в общественных зданиях (столовых, банях, кинотеатрах, ...); 18.2. Только расходы в жилом секторе; 18.3. Только степень благоустройства жилья; 18.4. Нужды местной промышленности и климатические особенности.	
19	Расчетное количество человек на одну душевую сетку на предприятии: 19.1. Зависит от климатических условий; 19.2. Зависит от тепловыделения в цехах; 19.3. Зависит от санитарной характеристики производства; 19.4. Принимается по СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий»	

Рейтинг-контроль № 3

Дать наиболее точный и правильный ответ:

№ п/п	Вопрос	Ответ
20	<p>Выберите наиболее подходящий тип водозабора при следующих условиях его применения: у берега достаточных глубин, загрязненность воды у берега, широкая пойма, пологий берег:</p> <p>20.1. Руслевой раздельного типа с самотечными линиями; 20.2. Береговой раздельного типа; 20.3. Ковшовый водозабор с верховым питанием; 20.4. Ковшовый водозабор с низовым питанием.</p>	
21	<p>Определите условия забора воды из поверхностного источника, если среднее за паводок значение мутности не превышает 1500 мг/л, а сезонные деформации русла и берега не превышают 0,3 м:</p> <p>21.1. Легкие; 21.2. Средние; 22.3. Тяжелые; 22.4. Очень тяжелые.</p>	
22	<p>Что такое скважина?</p> <p>22.1. Это вертикальная выемка в земной коре, имеющая малый диаметр и сравнительно большую глубину; 22.2. Это вертикальная выемка в земной коре, имеющая малый диаметр и относительно небольшую глубину; 22.3. Это горизонтальный водозабор, представляющий горизонтальные трубы, заложенные в водоносном пласте.</p>	
23	<p>Что такое дебит?</p> <p>23.1. Водопроницаемость породы; 23.2. Предельный расход воды; 23.3. Понижение воды скважине.</p>	
24	<p>Основные причины нарушения работы скважины:</p> <p>24.1. Занос фильтра породой, коррозия фильтров и труб при воздействии агрессивных вод; 24.2. Уменьшение дебита скважины; 24.3. Понижение динамического уровня.</p>	
25	<p>Сетчатые барабанные фильтры применяют для удаления из воды;</p> <p>25.1. Это вертикальная выемка в земной коре, имеющая малый диаметр плавающих примесей; 25.2. Взвешенных примесей; 25.3. Планктона; 25.4. Крупных плавающих и взвешенных примесей.</p>	
26	<p>Доза коагулянта при обработке мутных цветных вод принимается:</p> <p>26.1. По формуле СНиП 2.04.02-84 в зависимости от цветности исходной воды; 26.2. По таблице СНиП 2.04.02-84 в зависимости от мутности исходной воды; 26.3. Большая из доз коагулянта, определенная в зависимости от цветности / мутности исходной воды;</p>	
27	<p>Количество свободной углекислоты после коагуляции:</p> <p>27.1. Увеличивается; 27.2. Уменьшается; 27.3. Не изменяется</p>	
28	<p>Водоворотные камеры хлопьеобразования применяют в сочетании:</p> <p>28.1. С горизонтальными отстойниками; 28.2. С отстойными сооружениями любого типа; 28.3. С контактными осветлителями; 28.4. С вертикальными отстойниками.</p>	

29	Контактные осветлители применяют: 29.1. В качестве второй ступени очистке воды; 29.2. Для частичного осветления воды; 29.3. При одноступенчатой реагентной схеме.	
30	Бактерицидное облучение эффективно: 30.1. Только в очищенной воде, иначе лучи рассеиваются и становятся менее активными; 30.2. При больших объемах воды; 30.3. При использовании ртутных ламп; 30.4. При глубине воды, проходящей мимо лампы, около 150 мм.	

6.2. Экзаменационные вопросы

6 семестр

1. Системы водоснабжения. Потребители воды в зданиях, населенных пунктах и на производстве.
2. Наружные водопроводные сети. Схемы сетей и условия прокладки.
3. Режим водопотребления.
4. Свободные напоры в водопроводной сети.
5. Пьезометрические графики сети.
6. Табличный способ определения регулирующей емкости.
7. Требования к водопроводным сетям.
8. Гидравлический расчет наружных сетей водоснабжения.
9. Расчет водоводов.
10. Арматура водопроводной сети.
11. Сооружения на водопроводной сети.
12. Зонные системы водоснабжения.
13. Водозаборные сооружения из поверхностных источников.
14. Регулирующие и запасные емкости.
15. Классификация водозаборных сооружений из поверхностных источников.
16. Расчет решеток водоприемников.
17. Самотечные и сифонные линии.
18. Расчет сеток береговых колодцев.
19. Насосные станции 1-го подъема.
20. Водоприемные ковши и их расчет.
21. Забор воды из подземных источников.
22. Расчет одиночных скважин.
23. Взаимодействующие колодцы.
24. Шахтные колодцы и их расчет.
25. Лучевые водосборы.
26. Водосборы инфильтрационного типа.
27. Выбор типа водосбора и места его расположения.
28. Требования потребителей к качеству воды.
29. Очистка воды. Требования к питьевой воде.
30. Основные технологические схемы очистки воды.
31. Основы коагуляции воды. Определение дозы коагулянта.
32. Отстойники (область применения, конструкции и их расчет).
33. Расчет осветлителей.

34. Определение и регулирование скорости фильтрования.
35. Методы обеззараживания воды. Определение дозы реагента и времени контакта.
36. Обезжелезивание воды.
37. Умягчение воды.

7 семестр

1. Системы и схемы водоснабжения.
2. Нормы и режимы водопотребления.
3. Определение расчетных суточных расходов воды.
4. Основные расчетные режимы работы систем водоснабжения.
5. Свободные напоры в водопроводной сети.
6. Пьезометрические графики.
7. Табличный, графический и интегральный методы определения регулирующих емкостей.
8. Определение расчетных путевых расходов.
9. Определение диаметров трубопроводных линий и потерь напора в них.
10. Предварительное потокораспределение.
11. Увязка кольцевой сети.
12. Расчет водоводов
13. Требования к водопроводным сетям и типы применяемых труб.
14. Арматура водопроводной сети.
15. Сооружения на водопроводной сети.
16. Прокладка трубопроводов.
17. Назначение емкостей и классификация емкостей. Резервуары чистой воды.
18. Пневматические водонапорные установки.
19. Техничко-экономическое обоснование применение зонных систем водоснабжения.
20. Ввод трубопровода эксплуатацию.
21. Классификация водозаборных сооружений из поверхностных источников.
22. Схемы речных водозаборов.
23. Особенности забора воды из водохранилищ и озер.
24. Ковшовые водоприемные сооружения.
25. Борьба с шугой и обледенением решеток.
26. Береговые колодцы и удаление осадка из них.
27. Забор воды из горных и высокоомутных рек.
28. Сооружения для забора подземных вод.
29. Схемы водозаборных сооружений с трубчатыми колодцами.
30. Расчет одиночных скважин.
31. Фильтры трубчатых колодцев.
32. Учет взаимного влияния скважин.
33. Расчет лучевых и горизонтальных водосборов.
34. Водозаборы инфильтрационного типа.
35. Устройство и расчет шахтных колодцев.

36. Показатели качества природных вод и сопоставление их с нормативными требованиями.
37. Основные функции водопроводных очистных сооружений.
38. Принципиальные схемы комплекса водопроводных очистных сооружений.
39. Коагулирование воды.
40. Камеры хлопьеобразования (типы, конструкции).
41. Отстойники (область применения, конструкции, расчет).
42. Принцип работы осветлителей.
43. Общее понятие о фильтровании воды. Медленные и быстрые фильтры.
44. Регулирование скорости фильтрования.
45. Обеззараживание воды.
46. Методы хлорирования (перехлорирование и дехлорирование).
47. Методы обезжелезивания.
48. Умягчение воды.

6.3. Вопросы к СРС

1. Системы и схемы централизованного водоснабжения.
2. Источники водоснабжения и основные показатели качества природных вод.
3. Требования, предъявляемые к качеству воды потребителями разных категорий.
4. Нормы потребления воды на хозяйственно-питьевые нужды, противопожарные и производственные цели и на полив территорий.
5. Режим водопотребления и расчетные расходы воды.
6. Свободные напоры в водопроводной сети при обычной работе и при пожаротушении. Пьезометрические графики сети.
7. Требования к водопроводным сетям.
8. Схема отбора воды из сети.
9. Определение расчетных путевых расходов.
10. Скорости движения воды в трубопроводах.
11. Материалы труб для сетей и водоводов.
12. Сооружения на водопроводных сетях и водоводах.
13. Устройство резервуаров.
14. Зонное водоснабжение.
15. Схемы русловых и береговых водозаборов.
16. Сооружения для захвата подземных вод.
17. Насосы и насосные станции.
18. Устройство трубчатых колодцев.
19. Основные параметры для расчета трубчатых колодцев.
20. Характеристика качества природных вод.
21. Основные технологические схемы улучшения качества воды.
22. Коагулирование примесей воды.
23. Реагенты, используемые при обработке воды.
24. Смесители.

25. Камеры хлопьеобразования.
26. Отстойники.
27. Осветлители со слоем взвешенного осадка.
28. Медленные и скорые фильтры.
29. Промывка скорых фильтров.
30. Обеззараживание воды.
31. Нетрадиционные методы обеззараживания.
32. Дезодорация воды.
33. Специальные методы обработки воды.

6.4. Курсовой проект

Целью курсового проекта является привитие навыков расчета, проектирования, строительства и реконструкции (модернизации) системы водоснабжения населенного пункта.

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка

№ п/п	Наименование раздела	Программное средство
1	Задание на проектирование	
2	Определение расчетных нагрузок	
3	Расчет режимов потребления и подачи воды	
4	Определение емкости водонапорной башни	
5	Трассировка сети	
6	Определение расчетных расходов на участках	
7	Гидравлический расчет сети	
8	Расчет узловых напоров	
9	Расчет водоводов	
10	Выбор насосов второго подъема	
11	Конструирование и детализация сети	
12	Проектирование колодцев	

Графическая часть выполняется на листе формата А1

№ п/п	Наименование чертежа	Масштаб	Программное средство
1	План населенного пункта с трассой водопроводной сети с обозначением узлов	1:10 000	AutoCAD
2	Детализация кольца с размещением колодцев, в которых указаны задвижки, пожарные гидранты и фасонные части	1:5 000	
3	План и разрез колодца с установленной арматурой	1:20	
4	Продольный профиль одного из кольца сети с нанесением колодцев и пьезометрических линий	1:10 000 1:100	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»

7.1. Основная литература

1. Алексеев Е.В., Викулина В.Б., Викулин П.Д. Основы моделирования систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2015. – 128 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС IPRBooks)
2. Белоконев Е.Н., Попова Т.Е., Пурас Г.Н. Водоотведение и водоснабжение: учеб. пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 384 с. (Библ. ВлГУ – изд. 2009 г.)
3. Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А. Системы водоснабжения и водоотведения зданий: учеб. пособие. – СПб.: Политехника, 2012. – 304 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «IPRbooks»)
4. Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2015. – 216 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «Консультант студента»)
5. Сайридинов С.Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2012. – 352 с. (Библ. ВлГУ – изд. 2004 г.)

7.2. Дополнительная литература

1. Абрамов, Н.Н. Водоснабжение: учебник. – М.: Стройиздат, 1982. – 440 с. (Библ. ВлГУ)
2. Викулин П.Д., Викулина В.Б. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник. – М.: МГСУ, 2014. – 248 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «IPRBooks»)
3. Водоснабжение. Технология очистки природных вод: метод. указания / Сост.: Первов А.Г., Андрианов А.П., Спицов Д.В. и др. – М.: МГСУ, 2014. – 88 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «IPRbooks»)
4. Водоснабжение и водоотведение: учебник / В.С. Кедров [и др.]. – М.: Стройиздат, 2002. – 335 с. (Библ. ВлГУ)
5. Водоснабжение. Водоотведение. Оборудование и технологии: справочник. – М.: Стройинформ, 2006. – 455 с. (Библ. ВлГУ)
6. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие / Л.С. Скворцов [и др.]. – М.: Архитектура-С, 2008. – 255 с. (Библ. ВлГУ)
7. Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: учебник. – М.: ИНФРА, 2011. – 236 с. (Библ. ВлГУ)
8. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учеб. пособие в 3 тт. – М.: АСВ, 2010. [Т. 1. Системы водоснабжения, водозаборные сооружения. – 400 с.; Т. 2 Очистка и кондиционирование природных вод. – 496 с.; Т. 3. Системы распределения и подачи воды. – 256 с.] (Библ. ВлГУ – изд. 2004 г.)
9. Инженерное оборудование высотных зданий / Под ред. М.М. Бородач. – М., АВОК-Пресс, 2011. – 464 с.
10. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: учебник / Под ред. Ю.П. Соснина. – М.: Высш. шк., 2008. – 415 с. (Библ. ВлГУ)

11. Калицун В.И., Кедров В.С., Ласков Ю.М. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учеб. пособие. – М.: Стройиздат, 2004. – 397 с. (Библ. ВлГУ)
12. Кормашова Е.Р. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения зданий: учеб. пособие. – Иваново: ИГАСУ, 2005. – 142 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «IPRBooks»)
13. Курганов А.М., Федоров Н.Ф. Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения: справочник. – Л.: Стройиздат, 1978. – 440 с. (Библ. ВлГУ)
14. Лапшев Н.Н. Гидравлика: учебник для вузов по направлению «Строительство». – М.: Академия, 2007. – 269 с. (Библ. ВлГУ)
15. Назарова В.И. Современные системы водоснабжения. Колодцы, скважины и другие водные источники. – М.: Рипол Классик, 2011. – 318 с. (Библ. ВлГУ)
16. Орлов Е.В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2013. – 100 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «IPRBooks»)
17. Отставнов А.А. Водоснабжение и водоотведение общественных зданий. – М.: АВОК-Пресс, 2011. – 404 с.
18. Практика водоснабжения: справ. / Д. Берндт, М. Дрюс, Р. Фридманн и др. – СПб.: Новый журнал, 2010. – 480 с.
19. Прозоров И.В., Николадзе Г.И., Минаев А.В. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 1990. – 448 с. (Библ. ВлГУ)
20. Сомов М.А., Журба М.Г. Водоснабжение: учебник в 2 тт. – М.: АСВ, 2010. [Т. 1: Система забора, подачи и распределения воды. – 262 с.; Том 2. Улучшение качества воды / М.Г. Журба, Ж.М. Говорова. – 295 с.]
21. Сомов М.А., Квитка Л.А. Водоснабжение: учебник. – М.: Инфра-М, 2011. – 286 с. (Библ. ВлГУ)
22. Терентьев В.И. Инженерные системы безопасного водоснабжения и водоотведения городов и населенных мест. – СПб.: Гуманистика, 2002. – 220 с. (Библ. ВлГУ)
23. Храменков С.В. Стратегия модернизации водопроводной сети: монография. – М.: Стройиздат. 2005. – 400 с.
24. Danfoss. Гидравлические регуляторы температуры, давления и расхода: каталог. – М.: Данфосс, 2014. – 280 с.

7.3. Нормативная литература

1. ГОСТ 25151-82. Водоснабжение. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 7 с. (Библ. ВлГУ)
2. МДК 3-02.2001. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации. – М.: ГУП ЦПП, 2002. – 155 с. (Библ. ВлГУ)
3. СНиП 2.04.01-85*. Внутренний водопровод и канализация зданий. Строительные нормы и правила / Госстрой СССР. – М.: ГП ЦПП, 1996. – 67 с. (Библ. ВлГУ)
4. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы и правила / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1985. – 134 с. (Библ. ВлГУ)
5. СНиП 3.05.04-85*. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. – 49 с. (Библ. ВлГУ)

6. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения / Минрегион России. – М.: Стройиздат, 2012. – 124 с. (Библ. ВлГУ)
7. СП 40-102-2000. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования / Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2001. – 30 с. (Библ. ВлГУ)
8. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование наружных сетей водоснабжения и канализации зданий, строений, сооружений: сборник нормативных актов и документов. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 347 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «IPRbooks»)
9. Коржов В.Ю., Петрусева Н.А., Пузакова Б.К. Комментарий к ФЗ от 7 декабря 2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»: практ. пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2013. – 340 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «IPRbooks»)
10. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Водоснабжение и канализация: сборник нормативных актов и документов. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 437 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «IPRbooks»)

7.4. Периодическая литература

1. «АВОК».
2. «Вода Magazine».
3. «Водоснабжение и инженерные системы».
4. «Новые технологии и оборудование в водоснабжении и водоотведении».

7.5. Интернет-ресурсы

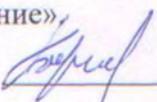
1. <http://automation.croc.ru> // КРОК – Инженерные системы зданий.
2. <http://pump.ru/> // ЗАО «Водоснабжение и Водоотведение».
3. <http://raww.ru/> // РАВВ – Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения.
4. <http://www.abok.ru> // АВОК – Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции,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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»

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

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

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

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

Рецензент: к.т.н.,

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 8 от 2 февраля 2016 года.

Заведующий кафедрой ТГВ и Г Тарасенко В.И. 

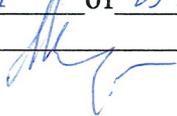
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления бакалавриат 08.03.01 «Строительство».

Протокол № 06 от 16 февраля 2016 года.

Председатель комиссии декан АСФ Авдеев С.Н. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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



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

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