

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

2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЁТОВ**  
**СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ВОДОТВЕДЕНИЯ»**  
(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 08.04.01 «Строительство»

Профиль/программа подготовки: «Водоснабжение, водоотведение.»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная, 2 года

Семестр	Трудоем- кость зач.ед./час.	Лекций, час.	Практ занятий, час.	Лаборат-х занятий, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	6/216	—	36	—	144	Экзамен, 36 часов
всего	6/216	—	36	—	144	Экзамен, 36 часов

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью изучения дисциплины* «Современная методология расчётов систем водоснабжения, водоотведения» является формирование у магистров системных профессиональных знаний о методах расчета и проектирования систем водоснабжения, водоотведения.

### *Задачи дисциплины:*

- ознакомление студентов с современными методами расчёта сетей и конструктивными элементами систем водоснабжения, водоотведения;
- определение роли каждого конструктивного элемента в системе водоснабжения, водоотведения, знание их расположения и назначение в схеме;
- получение навыков проектирования и расчета конструктивных элементов систем водоснабжения, водоотведения;
- умение оценивать достоинства и недостатки конструктивных элементов, понимать их взаимосвязь в системе водоснабжения, водоотведения
- решение задач автоматизации, оптимизации и энергоэффективности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Современная методология расчётов систем Водоснабжение, водоотведение» относится к вариативной части обязательных дисциплин программы «Теплогазоснабжение населённых мест и предприятий» (код Б1.В.ДВ.2) и изучается во втором семестре. Дисциплина основывается на знаниях общетеоретических дисциплин: высшей математики, физики, химии, прикладной механики, механики жидкости и газа, – а также специальных дисциплин: водоснабжение, механика жидкости и газа, проектирование и расчет систем водоснабжения, водоотведения и др.

Дисциплина необходима как предшествующая к другим профильным дисциплинам ООП и к научно-исследовательской работе.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЁТОВ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ВОДООТВЕДЕНИЯ»

В процессе освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- Знать: – углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);
- Уметь: использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);
- Владеть: теоретическими и практическими знаниями, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);

**Дополнительными компетенциями:**

- использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЁТОВ  
СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ВОДООТВЕДЕНИЯ»**

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учеб- ной работы, с применением интерактив- ных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успева- емости (по неделям семестра), форма проме- жуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	<i>Раздел Водоснабжение</i>										
1	Введение. Терминология. Нормы и объемы водопотребления.	2	1-2		4			16		2/50 %	
2	Хозяйственно-питьевое водопотребление. Водопотребление промышленных предприятий. Водопотребление, связанное с благоустройством территорий городов и промышленных площадок. Суммарный суточный расход воды. Использование воды для пожаротушения. Собственные нужды системы водоснабжения.	2	3-4		4			16		2/50 %	
3	Режимы водопотребления и работы систем водоснабжения. (Водопотребление жителями. Режим водопотребления предприятиями. Режим поливочного водопотребления. Общий режим отбора воды. Режим работы системы водоснабжения)	2	5-6		4			16		2/50 %	
4	Запасы, резервуары чистой воды. Характерные случаи работы и расчета систем подачи и распределения воды. Вместимость водонапорной башни. Вместимость резервуаров чистой воды.	2	7-8		4			16		2/50 %	
5	Гидравлический расчет магистральных кольцевых сетей. (Основные сведения по расчету водопроводных сетей и сооружений. Расчёт тупиковых и кольцевых сетей. Свободные напоры в системах водоснабжения.)	2			4			16		2/50 %	
	<i>Раздел Водоотведение</i>										
6	Введение. Терминология. (Обоснование выбора системы, схемы канализации и квартальной трассировки сети. Хозяйственно-фекальные стоки. Стоки промпредприятий. Стоки коммунальных и общественных зданий.)	2	9-10		4			16		2/50 %	
7	Определение расчётных расходов по населённому пункту. (Стоки коммунальных и общественных зданий. Расчетные расходы от промышленных предприятий. Расходы от коммунальных и общественных зданий.)	2	11-12		4			16		2/50 %	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Гидравлический расчет сети. (Расчетные расходы на расчетных участках сети. Основные расчетные формулы. Нормативные требования при гидравлическом расчете канализационных сетей. Определение начальной глубины заложения в сети.	2	13-14		4			16		2/50 %	
9	Определение отметок при высотном проектировании сети	2	15-17		4			16		2/50 %	
	Экзамен										
Всего			17		36			144		18 (100%)	Экзамен, 36

*Матрица соотношения трудоемкости тем дисциплины и формируемых компетенций*

№ раздела	Число часов	ОПК-5	Число компетенций
1	4	+	1
2	4	+	1
3	4	+	1
4	4	+	1
5	4	+	1
6	4	+	1
7	4	+	1
8	4	+	1
9	4	+	1
<b>Итого</b>	<b>36</b>		<b>9</b>

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЁТОВ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ВОДООТВЕДЕНИЯ»**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. К активным методам относятся: *проблемное обучение, самостоятельная работа, работа в команде.*

**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 работ, при этом предусматривается приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований. Содержание лабораторных работ раскрывается лабораторным практикумом.

Одним из главных методов преподавания является *Интерактивный метод*. В общем, интерактивный метод можно рассматривать как самую современную форму активных методов. К интерактивным методам могут быть отнесены следующие: *дискуссия, эвристическая беседа, «мозговой штурм», ролевые, «деловые» игры, тренинги, кейс-метод, метод проектов, групповая работа с иллюстративным материалом, обсуждение видеофильмов* и т.д.

**Метод проектов.** Метод проектов можно рассматривать как одну из личностно ориентированных развивающих технологий, в основу которой положена идея развития познавательных навыков учащихся, творческой инициативы, умения самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, ориентироваться в информационном пространстве, умения прогнозировать и оценивать результаты собственной деятельности.

**Кейс-метод** (Case study) – это техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных, бытовых или иных проблемных ситуаций (от англ. case – «случай»).

**Исследовательский метод.** Исследовательская деятельность позволяет сформировать такие ключевые компетенции, как умения творческой работы, самостоятельность при принятии решений, развивает наблюдательность, воображение, умения нестандартно мыслить, диалектически воспринимать явления и закономерности окружающего мира, выражать и отстаивать свою или групповую точку зрения.

**Дискуссии.** Учебные дискуссии представляют собой такую форму познавательной деятельности обучающихся, в которой субъекты образовательного процесса упорядоченно и целенаправленно обмениваются своими мнениями, идеями, суждениями по обсуждаемой учебной проблеме.

**Игровые методики.** При этом методе происходит освоение участниками игры нового опыта, новых ролей, формируются коммуникативные умения, способности применять приобретенные знания в различных областях, умения решать проблемы, толерантность, ответственность.

**Метод «мозгового штурма».** Данный метод, направленный на генерирование идей по решению проблемы, основан на процессе совместного разрешения поставленных в ходе организованной дискуссии проблемных.

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

### *Раздел Теплоснабжение. Рейтинг 1.*

- 1) Водоснабжение
- 2) Какие Вы знаете природные источники централизованных систем водоснабжения? Назовите основные требования к ним.
- 3) Какие Вы знаете поверхностные источники водоснабжения? Назовите их виды.
- 4) Зоны санитарной охраны. Основные понятия.
- 5) Система водоснабжения: классификация и ее основные элементы.
- 6) Схемы водоснабжения населенных пунктов из поверхностных и подземных источников.
- 7) Режим водопотребления в течение суток. Ступенчатый и интегральный график водопотребления.
- 8) Назовите категории потребления воды в населенных пунктах.
- 9) Назовите категории надежности подачи воды потребителям.
- 10) Каковы основные требования, предъявляемые к водопроводным сетям, водоводам? Их классификация.
- 11) В чем смысл условной схемы отдачи воды сетью?
- 12) Тупиковые и кольцевые сети. Правила расположения водонапорной башни на сети.
- 13) Трасонсировка водоводов, магистральных линий, распределительной сети. Зоны санитарной охраны водоводов.
- 14) Расчетные участки сети. Равномерно распределенные, сосредоточенные, удельные, путевые, узловые, транзитные и расчетные расходы.
- 15) Каковы экономичные диаметры трубопроводов?
- 16) Принципы определения потерь напора в водопроводных сетях.
- 17) Гидравлический расчет водопроводных сетей по методу М.М. Андрияшева.
- 18) Гидравлический расчет водопроводных сетей по методу В.Г. Лобачева-Кросса.
- 19) Назначение свободных напоров в сети. Как происходит выбор диктующей точки?

- 20) Правила определения высоты водонапорной башни и ее емкости.
- 21) Правила определения напоров насосов при различных режимах работы сети.
- 22) Определение фактических свободных напоров в узловых точках сети. Построение пьезометрических линий.
- 23) Назовите порядок гидравлического расчета сети. Определение диаметров трубопроводов, потерь напора на участках.
- 24) Порядок гидравлического расчета кольцевых сетей.
- 25) Расчетная схема сети. Определение расчетных расходов на участках.
- 26) Гидравлическая увязка в сети. Принцип.
- 27) Характерные режимы работы сети. Приведите примеры.
- 28) Зонирование систем водоснабжения: виды и область применения.
- 29) Назовите виды водопроводных труб и их соединения.
- 30) Какова глубина заложения водопроводных труб?
- 31) Основные типы фасонных частей для соединения труб и арматуры.
- 32) Запорно-регулирующая, предохранительная, водоразборная арматура.
- 33) Колодцы, камеры, дюкеры на сетях и водопроводах.
- 34) Типы, размеры и конструктивные особенности водопроводных колодцев.
- 35) Принцип выбора типа сооружений для забора подземных вод.
- 36) Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Примеры.
- 37) Какие требования к качеству воды для хозяйственно питьевых целей и для производственных нужд Вы знаете?
- 38) Какие существуют методы обработки природных вод?
- 39) Классы качества природных вод и применяемые схемы очистки воды.
- 40) Назовите технологические процессы обработки воды.
- 41) Основные технологические схемы. Примеры.
- 42) Сооружения для отстаивания и осветления воды.
- 43) Сооружения для фильтрования и обеззараживания воды.
- 44) Современные реагенты, используемые при очистке воды для питьевых нужд.
- 45) Сущность процесса коагуляции. Коагулянты.
- 46) Классификация смесительных устройств. Конструкция смесителей.
- 47) Озонирование воды. Окислительные свойства озона. Технологическая схема озонирования воды.
- 48) Обеззараживание воды с помощью санитарных установок. Конструкции установок, бактерицидные лампы.
- 49) Обеззараживание воды ультразвуком. Обеззараживание воды ионами серебра
- 50) Составление высотных схем станций очистки.

51) Напорные и безнапорные схемы очистки воды.

*Раздел Теплоснабжение. Рейтинг 2.*

**Водоотведение (канализационная сеть)**

- 1) Что представляет собой канализация городов? Виды сточных вод.
- 2) Назовите схемы канализации города и ее основные элементы.
- 3) Какие существуют системы канализации?
- 4) Как необходимо производить выбор системы и схемы канализации?
- 5) Приведите примеры канализационных труб. Каковы основы прокладки сетей?
- 6) Каковы принципы гидравлического расчета канализационной сети?
- 7) Назовите особенности конструирования водостоков: схемы, элементы очистки.
- 8) Каковы виды и состав загрязнений сточных вод?
- 9) Какие Вы знаете методы очистки городских сточных вод?
- 10) В чем суть трассировки уличной хозяйственно-бытовой сети?
- 11) Виды соединений труб для хозяйственно-бытовых сетей.
- 12) Принципы вентиляции хозяйственно-бытовых сетей.
- 13) Характеристика смотровых колодцев для хозяйственно-бытовой сети: классификация и устройство.
- 14) Что такое дюкер? Его назначение и устройство.
- 15) Принцип работы напорного режима работы канализационной сети.
- 16) Канализационные насосные станции: назначение, оборудование.
- 17) Какие существуют виды сооружений на канализационной сети?
- 18) Что такое коэффициент стока?
- 19) Назовите основные задания для проектирования канализации.
- 20) В чем принцип определения расходов дождевых вод?
- 21) Характеристика колебаний притока сточных вод.
- 22) Расположение и классификация дождеприемников.
- 23) Приведите формулы определения расчетных расходов сточных вод.
- 24) Виды и требования к основаниям под трубы и каналы.
- 25) Каковы нормы на проектирование дождевой сети?
- 26) Что такое коэффициенты неравномерности водоотведения? Примеры.
- 27) Какова глубина заложения канализационных труб? Построение продольного профиля, его принцип.
- 28) Какие существуют виды профилактической прочистки канализационной сети?
- 29) Определение расчетной продолжительности дождя (при гидравлическом расчете сети).

- 30) Каковы основные требования, предъявляемые к канализационным трубам?
- 31) Назовите общую схему канализации промплощадки.
- 32) Каковы скорости в канализационной сети?
- 33) Назовите формы поперечных сечений труб и каналов.
- 34) Отвод атмосферных вод с крыш зданий.
- 35) Назовите виды нерастворенных веществ в сточных водах.
- 36) Назовите санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод.
- 37) Бактериальные и биологические загрязнения сточных вод: виды.
- 38) Что такое нитрификация и денитрификация? В чем принципиальные отличия?
- 39) Что такое БПК и ХПК?
- 40) Назовите аэробные и анаэробные процессы.
- 41) Правила определения концентрации загрязненных сточных вод. Что такое активная реакция?
- 42) Принципы использования сточных вод и образующихся при их очистке осадков.
- 43) Водоем, как приемник сточных вод. Назовите условия применения. Загрязнение водоемов.
- 44) Естественное самоочищение воды в водоеме. В чем смысл процесса?
- 45) Назовите нормативы качества воды водоемов, их характеристика.
- 46) Потребление и растворение кислорода в воде водоемов. Каково влияние температуры и осадков на процесс самоочищения?
- 47) Правила определения необходимой степени очистки сточных вод.
- 48) Приведите классификацию методов очистки сточных вод.
- 49) Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков.

### *Раздел Газоснабжение. Рейтинг 3.*

- 1) Решетки (назначение, конструкции).
- 2) Песколовки (назначение, конструкции).
- 3) Удаление песка из песколовок. Бункера, песковые площадки.
- 4) Отстойники (назначение, классификация).
- 5) Интенсификация процесса первичного отстаивания. Преаэраторы и биокоагуляторы.
- 6) Вертикальные отстойники с нисходящим-восходящим потоком воды: принцип действия.
- 7) Назовите методы почвенной очистки сточных вод, их классификация.
- 8) Что такое поля фильтрации?

- 9) Биологические пруды (назначение, классификация их, конструкции).
- 10) Биофильтры (назначение, классификация).
- 11) Как происходит распределение сточных вод по биофильтрам?
- 12) В чем смысл вентиляции биофильтров?
- 13) Аэротенки (принцип работы, классификация).
- 14) Каковы основные схемы очистки сточных вод в аэротенках?
- 15) что такое активный ил? Иловый индекс?
- 16) Приведите примеры видов аэрации СВ в аэротенках.
- 17) Конструкция аэротенков. В чем принцип секционирования?
- 18) Окситенки, биотенки, фильтротенки. В чем принципиальные различия этих сооружений?
- 19) Вторичные отстойники (назначение, классификация, конструкции).
- 20) Илоуплотнители (назначение, конструкция).
- 21) Каковы методы доочистки сточных вод?
- 22) Обеззараживание сточных вод при сбросе их в водоем.
- 23) Химическое окисление как метод очистки промстоков?
- 24) Стабилизация осадков сточных вод. Методы стабилизации. Конструкция и принцип работы сооружений для стабилизации осадков.
- 25) Кондиционирование осадков сточных вод. Каков принцип действия?
- 26) Коагулирование как метод очистки промстоков. Какие Вы знаете виды коагулянтов?
- 27) Обезвоживание осадков сточных вод.
- 28) Что такие аэробные процессы, чем они обусловлены, в каких сооружениях очистки протекают (перечислить)?
- 29) Сжигание осадков сточных вод.
- 30) Типы выпусков сточных вод в водоем, их конструктивные различия.
- 31) Уплотнение осадков сточных вод.

Разделы дисциплины, выносимые на самостоятельное обучение.

№ п/п	№ раздела	Темы, выносимые на самостоятельное обучение
		<i>раздел Водоснабжение</i>
1	1-2	Введение. Терминология. Нормы и объемы водопотребления.
2	3-4	Хозяйственно-питьевое водопотребление. Водопотребление промышленных предприятий. Водопотребление, связанное с благоустройством территорий городов и промышленных площадок. Суммарный суточный расход воды. Использование воды для пожаротушения. Собственные нужды системы водоснабжения.
3	5-6	Режимы водопотребления и работы систем водоснабжения. (Водопотребление жителями. Режим водопотребления предприятиями. Режим поливочного водопотребления. Общий режим отбора воды. Режим работы системы водоснабжения)
4	7-8	Запасы, резервуары чистой воды. Характерные случаи работы и расчета систем подачи и распределения воды. Вместимость водонапорной башни. Вместимость резервуаров чистой воды.
5	9-10	Гидравлический расчет магистральных кольцевых сетей. (Основные сведения по расчету водопроводных сетей и сооружений. Расчёт типовых и кольцевых сетей. Свободные напоры в системах водоснабжения. )
		<i>раздел Водоотведение</i>
6	11-12	Введение. Терминология. (Обоснование выбора системы, схемы канализации и квартальной трассировки сети. Хозяйственно-фекальные стоки. Стоки промпредприятий. Стоки коммунальных и общественных зданий.
7	13-14	Определение расчётных расходов по населённому пункту. (Стоки коммунальных и общественных зданий. Расчетные расходы от промышленных предприятий. Расходы от коммунальных и общественных зданий.)
8	15-16	Гидравлический расчет сети. (Расчетные расходы на расчетных участках сети. Основные расчетные формулы. Нормативные требования при гидравлическом расчете канализационных сетей. Определение начальной глубины заложения в сети.
9	17-18	Определение отметок при высотном проектировании сети

Качество самостоятельной работы оценивается по активности магистров на практических занятиях и в дискуссиях.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется по итогам собеседования по пройденным разделам дисциплины.

В конце семестра магистры сдают экзамен по дисциплине.

*Вопросы к экзамену*

*Водоснабжение*

- 1) Какие Вы знаете природные источники централизованных систем водоснабжения? Назовите основные требования к ним.
- 2) Какие Вы знаете поверхностные источники водоснабжения? Назовите их виды.
- 3) Зоны санитарной охраны. Основные понятия.
- 4) Система водоснабжения: классификация и ее основные элементы.
- 5) Схемы водоснабжения населенных пунктов из поверхностных и подземных источников.
- 6) Режим водопотребления в течение суток. Ступенчатый и интегральный график водопотребления.
- 7) Назовите категории потребления воды в населенных пунктах.
- 8) Назовите категории надежности подачи воды потребителям.
- 9) Каковы основные требования, предъявляемые к водопроводным сетям, водоводам? Их классификация.
- 10) В чем смысл условной схемы отдачи воды сетью?
- 11) Тупиковые и кольцевые сети. Правила расположения водонапорной башни на сети.
- 12) Трасировка водоводов, магистральных линий, распределительной сети. Зоны санитарной охраны водоводов.
- 13) Расчетные участки сети. Равномерно распределенные, сосредоточенные, удельные, путевые, узловые, транзитные и расчетные расходы.
- 14) Каковы экономичные диаметры трубопроводов?
- 15) Принципы определения потерь напора в водопроводных сетях.
- 16) Гидравлический расчет водопроводных сетей по методу М.М. Андрияшева.
- 17) Гидравлический расчет водопроводных сетей по методу В.Г. Лобачева-Кросса.
- 18) Назначение свободных напоров в сети. Как происходит выбор диктующей точки?
- 19) Правила определения высоты водонапорной башни и ее емкости.
- 20) Правила определения напоров насосов при различных режимах работы сети.
- 21) Определение фактических свободных напоров в узловых точках сети. Построение пьезометрических линий.
- 22) Назовите порядок гидравлического расчета сети. Определение диаметров трубопроводов, потерь напора на участках.
- 23) Порядок гидравлического расчета кольцевых сетей.
- 24) Расчетная схема сети. Определение расчетных расходов на участках.
- 25) Гидравлическая увязка в сети. Принцип.
- 26) Характерные режимы работы сети. Приведите примеры.

- 27) Зонирование систем водоснабжения: виды и область применения.
- 28) Назовите виды водопроводных труб и их соединения.
- 29) Какова глубина заложения водопроводных труб?
- 30) Основные типы фасонных частей для соединения труб и арматуры.
- 31) Запорно-регулирующая, предохранительная, водоразборная арматура.
- 32) Колодцы, камеры, дюкеры на сетях и водопроводах.
- 33) Типы, размеры и конструктивные особенности водопроводных колодцев.
- 34) Принцип выбора типа сооружений для забора подземных вод.
- 35) Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Примеры.
- 36) Какие требования к качеству воды для хозяйственно питьевых целей и для производственных нужд Вы знаете?
- 37) Какие существуют методы обработки природных вод?
- 38) Классы качества природных вод и применяемые схемы очистки воды.
- 39) Назовите технологические процессы обработки воды.
- 40) Основные технологические схемы. Примеры.
- 41) Сооружения для отстаивания и осветления воды.
- 42) Сооружения для фильтрования и обеззараживания воды.
- 43) Современные реагенты, используемые при очистке воды для питьевых нужд.
- 44) Сущность процесса коагуляции. Коагулянты.
- 45) Классификация смесительных устройств. Конструкция смесителей.
- 46) Озонирование воды. Окислительные свойства озона. Технологическая схема озонирования воды.
- 47) Обеззараживание воды с помощью санитарных установок. Конструкции установок, бактерицидные лампы.
- 48) Обеззараживание воды ультразвуком. Обеззараживание воды ионами серебра
- 49) Составление высотных схем станций очистки.
- 50) Напорные и безнапорные схемы очистки воды.

#### *Водоотведение (канализационная сеть)*

- 51) Что представляет собой канализация городов? Виды сточных вод.
- 52) Назовите схемы канализации города и ее основные элементы.
- 53) Какие существуют системы канализации?
- 54) Как необходимо производить выбор системы и схемы канализации?
- 55) Приведите примеры канализационных труб. Каковы основы прокладки сетей?
- 56) Каковы принципы гидравлического расчета канализационной сети?
- 57) Назовите особенности конструирования водостоков: схемы, элементы очистки.
- 58) Каковы виды и состав загрязнений сточных вод?

- 59) Какие Вы знаете методы очистки городских сточных вод?
- 60) В чем суть трассировки уличной хозяйственно-бытовой сети?
- 61) Виды соединений труб для хозяйственно-бытовых сетей.
- 62) Принципы вентиляции хозяйственно-бытовых сетей.
- 63) Характеристика смотровых колодцев для хозяйственно-бытовой сети: классификация и устройство.
- 64) Что такое дюкер? Его назначение и устройство.
- 65) Принцип работы напорного режима работы канализационной сети.
- 66) Канализационные насосные станции: назначение, оборудование.
- 67) Какие существуют виды сооружений на канализационной сети?
- 68) Что такое коэффициент стока?
- 69) Назовите основные задания для проектирования канализации.
- 70) В чем принцип определения расходов дождевых вод?
- 71) Характеристика колебаний притока сточных вод.
- 72) Расположение и классификация дождеприемников.
- 73) Приведите формулы определения расчетных расходов сточных вод.
- 74) Виды и требования к основаниям под трубы и каналы.
- 75) Каковы нормы на проектирование дождевой сети?
- 76) Что такое коэффициенты неравномерности водоотведения? Примеры.
- 77) Какова глубина заложения канализационных труб? Построение продольного профиля, его принцип.
- 78) Какие существуют виды профилактической прочистки канализационной сети?
- 79) Определение расчетной продолжительности дождя (при гидравлическом расчете сети).
- 80) Каковы основные требования, предъявляемые к канализационным трубам?
- 81) Назовите общую схему канализации промплощадки.
- 82) Каковы скорости в канализационной сети?
- 83) Назовите формы поперечных сечений труб и каналов.
- 84) Отвод атмосферных вод с крыш зданий.
- 85) Назовите виды нерастворенных веществ в сточных водах.
- 86) Назовите санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод.
- 87) Бактериальные и биологические загрязнения сточных вод: виды.
- 88) Что такое нитрификация и денитрификация? В чем принципиальные отличия?
- 89) Что такое БПК и ХПК?
- 90) Назовите аэробные и анаэробные процессы.

- 91) Правила определения концентрации загрязненных сточных вод. Что такое активная реакция?
- 92) Принципы использования сточных вод и образующихся при их очистке осадков.
- 93) Водоем, как приемник сточных вод. Назовите условия применения. Загрязнение водоемов.
- 94) Естественное самоочищение воды в водоеме. В чем смысл процесса?
- 95) Назовите нормативы качества воды водоемов, их характеристика.
- 96) Потребление и растворение кислорода в воде водоемов. Каково влияние температуры и осадков на процесс самоочищения?
- 97) Правила определения необходимой степени очистки сточных вод.
- 98) Приведите классификацию методов очистки сточных вод.
- 99) Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков.
- 100) Решетки (назначение, конструкции).
- 101) Песколовки (назначение, конструкции).
- 102) Удаление песка из песколовок. Бункера, песковые площадки.
- 103) Отстойники (назначение, классификация).
- 104) Интенсификация процесса первичного отстаивания. Преаэраторы и биокогуляторы.
- 105) Вертикальные отстойники с нисходящим-восходящим потоком воды: принцип действия.
- 106) Назовите методы почвенной очистки сточных вод, их классификация.
- 107) Что такое поля фильтрации?
- 108) Биологические пруды (назначение, классификация их, конструкции).
- 109) Биофильтры (назначение, классификация).
- 110) Как происходит распределение сточных вод по биофильтрам?
- 111) В чем смысл вентиляции биофильтров?
- 112) Аэротенки (принцип работы, классификация).
- 113) Каковы основные схемы очистки сточных вод в аэротенках?
- 114) что такое активный ил? Иловый индекс?
- 115) Приведите примеры видов аэрации СВ в аэротенках.
- 116) Конструкция аэротенков. В чем принцип секционирования?
- 117) Окситенки, биотенки, фильтротенки. В чем принципиальные различия этих сооружений?
- 118) Вторичные отстойники (назначение, классификация, конструкции).
- 119) Илоуплотнители (назначение, конструкция).

- 120) Каковы методы доочистки сточных вод?
- 121) Обеззараживание сточных вод при сбросе их в водоем.
- 122) Химическое окисление как метод очистки промстоков?
- 123) Стабилизация осадков сточных вод. Методы стабилизации. Конструкция и принцип работы сооружений для стабилизации осадков.
- 124) Кондиционирование осадков сточных вод. Каков принцип действия?
- 125) Коагулирование как метод очистки промстоков. Какие Вы знаете виды коагулянтов?
- 126) Обезвоживание осадков сточных вод.
- 127) Что такие аэробные процессы, чем они обусловлены, в каких сооружениях очистки протекают (перечислить)?
- 128) Сжигание осадков сточных вод.
- 129) Типы выпусков сточных вод в водоем, их конструктивные различия.
- 130) Уплотнение осадков сточных вод.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### а) основная литература:

– по разделу «Водоснабжение»:

1. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения. Справочник / Б.Н. Репин и др. - М.: Высш. шк., 2010 - 431 с. (Библиотека ВлГУ)
2. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение. - М.:Стройиздат, 2011. - 688 с. (Библиотека ВлГУ)
3. Елин Н.Н. «Расчет систем водоснабжения» Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Иван.гос. архит. – строит. акад. Иваново, 2014. (Библиотека ВлГУ)

– по разделу «Водоотведение»:

4. Харламов В.Н. «Канализационная сеть» Полная раздельная система водоотведения. Ч1, Дождевая канализация. Ч2., Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Иваново, 1984.
5. Селиванова Н.В., Андрианов Н.А. «Очистка сточных вод» Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. ВлГУ, 2010.

### б) нормативно-законодательная база:

6. СП 30.13330.2012 - ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ (Актуализир. редакция СНиП 2.04.01-85).
7. СП 31.13330.2012 - ВОДОСНАБЖЕНИЕ. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ (Актуализир. редакция СНиП 2.04.02-84).
8. СП 32.13330.2012 - КАНАЛИЗАЦИЯ. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ (Актуализир. редакция СНиП 2.04.03-85).

9. СП 10.13130.2012 - ВНУТРЕННИЙ ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ ВОДОПРОВОД (Требования пожарной безопасности).
10. СП 8.13130.2009 - ИСТОЧНИКИ НАРУЖНОГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (Треб-я пожарн. безо-п-сти)

в) дополнительная литература:

- 1) Справочник по теплообменникам. Под ред. О.Г. Мартыненко, 2007
- 2) Струйные аппараты. Е.Я. Соколов, Н.М. Зингер, 1989
- 3) Судовые опреснительные установки. В.Ф. Коваленко, Г.Я. Лукин, 1970
- 4) Судовые охладители и подогреватели жидкостей. П.А. Копачинский, В.П. Тараскин, 1968
- 5) Тепло- и массообменные аппараты ТЭС и АЭС. О.Т. Ильченко, 1992
- 6) Тепловые насосы. Д. Рей, Д. Макмайкл, 1982
- 7) Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций. В.П. Канталинский, 2002

г) периодические издания:

- 1) Журнал «АВОК»;
- 2) Журнал «Главный энергетик».
- 3) Журнал «Инженерные сети».
- 4) Журнал «Промышленное и гражданское строительство»;
- 5) Журнал «Здания высоких технологий»

д) интернет-ресурсы:

- 1) Ходаковский В.М. Методические рекомендации для выполнения курсовой работы по дисциплине «Механизация и автоматизация ремонта судов» – <http://window.edu.ru/resource/062/65062>
- 2) Репозиторий учебно-методических материалов НИУ ИТМО – <http://open.ifmo.ru/wiki>
- 3) Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов – <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.150203.20/p/page.html>
- 4) Воронежский государственный архитектурно-строительный университет / «Механизация и автоматизация строительства» – <http://edu.vgasu.vrn.ru/faculty/madf/KAFEDRA/stim/Lists/List1/DispForm.aspx?ID=>

- 5) Учебно-методический комплекс по дисциплине «Технология, механизация и автоматизация путевых работ» – <http://www.pandia.ru/text/78/130/2041.php>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

На кафедре имеется компьютерный класс с достаточным числом рабочих мест; аудитория оснащена компьютерным проектором.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство», профиль/программа подготовки: «Водоснабжение. Водоотведение».

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Стариков А.Н.  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) \_\_\_\_\_  
к.т.н., начальник проектно-сметного отдела  
ООО «Климат-сервис»,  
Сушнин Андрей Александрович  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВиГ

Протокол № 06 от 09.02.16 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления \_\_\_\_\_

Протокол № 06 от 15.02.16 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_