

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Технических дисциплин
Форма обучения:	Очная, заочная
Курс: 3 (5)	Семестр: 5 (9)
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Зачёт: 5 (9) семестр	

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1.Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана). В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
3.1 Знать теоретические основы и нормативную базу строительства и строительной индустрии.		ТО				ТВ
3.2 Знать нормативную базу в области инженерных систем и сетей теплогасоснабжения, вентиляции и водоснабжения, водоотведения объектов строительства;		ТО				ТВ
3.3 Знать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии;	С	ТО				ТВ
3.4 Знать методы или методики решения задач профессиональной деятельности.		ТО				ТВ
Освоенные умения						
У.1 Уметь производить расчеты основных элементов инженерных систем и сетей теплогасоснабжения, вентиляции и водоснабжения, водоотведения объектов строительства;			ОПЗ			ПЗ
У.2 Уметь применять методы оценки эффективности работы систем теплогасоснабжения и вентиляции и их отдельных элементов, а также методы подбора оборудования этих систем;			ОПЗ			ПЗ
У.3 Уметь выбирать строительные материалы для строительных конструкций и изделий.			ОПЗ			ПЗ

Приобретенные владения						
В.1 Владеть навыками определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств;			ОПЗ			ПЗ
В.2 Владеть навыками принятия решений в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.			ОПЗ			ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям.

2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 12 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Дать определение термина «Водоснабжение».

Ответ: Водоснабжение – это комплекс сооружений, предназначенный для забора воды из источника, ее очистки и подачи потребителям

2. Перечислить основные виды потребления воды.

Ответ: Основными видами потребления воды являются: – хозяйственно-питьевое водопотребление жителей населенных пунктов; – водоснабжение промышленных предприятий; – водопотребление, связанное с благоустройством территории; – использование воды для пожаротушения; – собственные нужды системы водоснабжения.

3. Привести классификацию систем водоснабжения.

Ответ: Системы водоснабжения различают: по видам объектов водоснабжения:

- системы водоснабжения городов;*
 - системы водоснабжения производственных объектов;*
 - системы водоснабжения поселков и сельских населенных пунктов.*
- по видам потребителей:*

– хозяйственно-питьевые системы – используют воду только питьевого качества, отвечающую требованиям ГОСТ 2874–82 «Вода питьевая» или требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения»;

– производственные системы – качество используемой воды зависит от технологического процесса предприятия;

– противопожарные системы – используют воду любого качества.

по видам источников водоснабжения:

- системы, использующие воду поверхностных источников;*
- системы, использующие подземную воду.*

4. Представить схему водоснабжения из поверхностного источника.

Ответ:

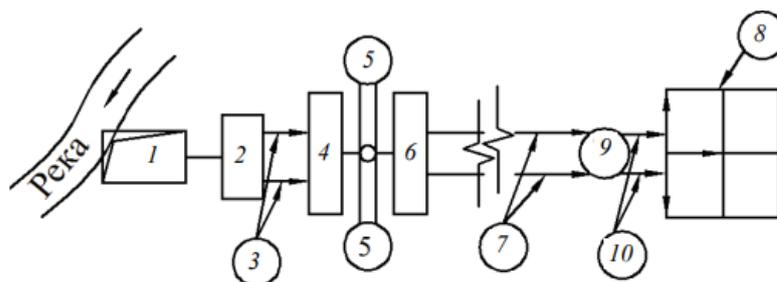


Рис. 1.1.1. Общая схема водоснабжения из открытого источника: 1 – водозаборные сооружения; 2 – насосная станция первого подъема; 3 – водоводы первого подъема; 4 – очистные сооружения; 5 – резервуары чистой воды; 6 – насосная станция второго подъема; 7 – водоводы второго подъема; 8 – водопроводная сеть города; 9 – водонапорная башня; 10 – водоводы от водонапорной башни

5. Представить схему водоснабжения из подземного источника.

Ответ:

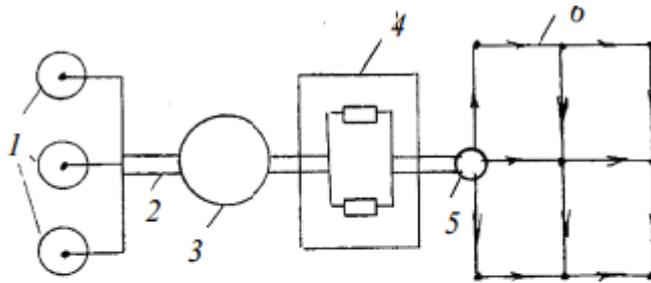


Рис. 1.1.2. Схема водоснабжения с забором воды из подземного источника: 1 – артезианские скважины с погруженными насосами; 2 – напорные линии; 3 – РЧВ – резервуар чистой воды; 4 – насосная станция второго подъема; 5 – водонапорная башня; 6 – водопроводная сеть

6. Изобразить прямоточную и оборотную схему водоснабжения промышленного предприятия.

Ответ:

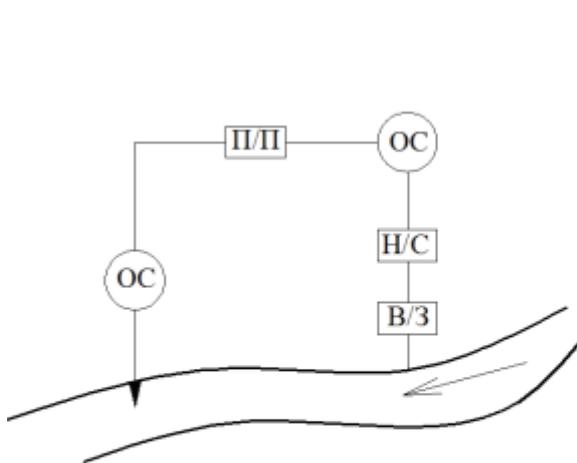


Рис. 1.1.3. Прямоточная схема водоснабжения промышленного предприятия: П/П – промышленное предприятие; В/З – водозаборные сооружения; Н/С – насосная станция; ОС – очистные сооружения

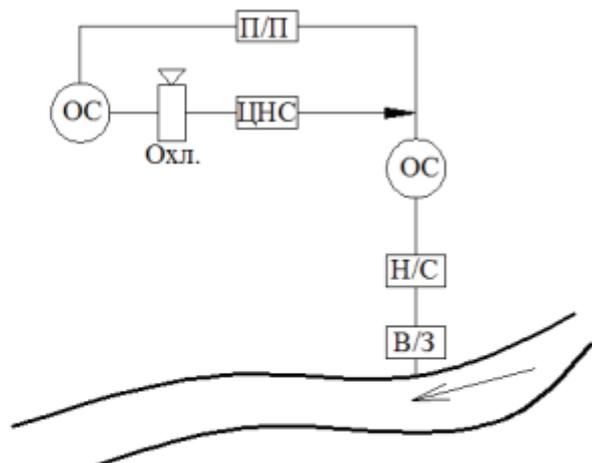


Рис. 1.1.4. Оборотная схема водоснабжения промышленного предприятия: ЦНС – циркуляционная насосная станция; Охл. – охладитель

7. Привести формулу расчета расхода воды на хозяйственно-питьевое водопотребление

Ответ:

$$Q_{\text{сут. ср}} = \frac{q \cdot N}{1000}, \text{ м}^3/\text{сут},$$

где q – норма водопотребления на одного жителя или на единицу продукции, л/сут; N – расчетное число жителей в населенном пункте или количество выпускаемой продукции за сутки.

8. Дать характеристику асбестоцементных труб.

Ответ: Асбестоцементные трубы (ГОСТ 539–80) выпускаются диаметром условного прохода $d = 100...500$ мм и длиной $l = 2...4$ м. Трубы изготавливаются с гладкими обтачными концами. Соединение труб осуществляется с помощью надвижных асбестоцементных муфт. Надвигание муфты на соединение труб производят винтовым домкратом. Для уплотнения стыка используются резиновые уплотнительные кольца. К достоинствам асбестоцементных труб относятся: устойчивость к действию коррозии и блуждающих токов; небольшая масса; гладкая внутренняя поверхность; сравнительно небольшая стоимость. Недостатками асбестоцементных труб являются: малая сопротивляемость ударам и динамическим нагрузкам; наличие скрытых дефектов (микротрещин), которые обнаруживаются только после гидравлического испытания труб. В основном асбестоцементные трубы применяются для устройства распределительных водопроводных сетей.*

9. Дать характеристику полиэтиленовым трубам.

Ответ: Полиэтиленовые трубы (ГОСТ 18599–2001) выпускаются из полиэтилена высокого (ПВД) и низкого (НПД) давления и из поливинилхлорида (винипласта) условным диаметром $d = 10...600$ мм и длиной $l = 5...12$ м. Трубы рассчитаны на транспорт воды температурой до 30 °С. Трубы изготавливаются винипластовые и полиэтиленовые и поставляются диаметром до 40 мм в бухтах, большим диаметром – в виде отрезков длиной 5...12 м. Неразъемные соединения труб осуществляются сваркой или склеиванием (в раструб или при помощи муфты). Разъемные соединения труб устраиваются фланцевыми или раструбными с применением резиновых уплотнительных колец. Раструбное соединение винипластовых труб на сварке выполняют введением конца одной трубы в нагретый и расширенный конец другой трубы с последующей заваркой винипластовым прутом. Достоинствами пластмассовых труб являются: устойчивость к действию коррозии и блуждающих токов; гладкая внутренняя поверхность; высокая пропускная способность; долговечность; малая масса и теплопроводность; легкость монтажа; устойчивость к кислотам и щелочам. К недостаткам пластмассовых труб следует отнести: высокий коэффициент линейного расширения (не рекомендуется использовать в условиях жаркого климата); слабая сопротивляемость раздавливанию. Пластмассовые трубы применяются для устройства распределительной сети в населенных пунктах, а также для транспортирования агрессивных сред на промышленных предприятиях.

10. Предназначение и классификация задвижек.

Ответ: Задвижки предназначены для отключения аварийных участков водопроводной сети на ремонт и регулирования подачи воды потребителям. В зависимости от конструкции затвора задвижки бывают параллельные и клиновые, с выдвигным и не выдвигным шпинделем.

11. Перечислить основные этапы проектирования водопроводной сети.

Ответ: Проектирование водопроводной сети включает в себя следующие этапы:

- трассирование водопроводной сети;*
- проведение гидравлического расчета водопроводной сети;*

– конструирование (детализовка) водопроводной сети.

12. Дать определение трассированию водопроводной сети и перечислить основные принципы трассирования.

Ответ: Трассирование водопроводной сети. Трассирование водопроводной сети – это нанесение трубопроводов на план местности. Трассирование водопроводной сети зависит от плана и рельефа местности, расположения источника водоснабжения и наиболее крупных водопотребителей, наличия естественных и искусственных препятствий при прокладке труб.

Основные принципы трассирования водопроводной сети следующие:

– трассирование водопроводной сети должно осуществляться по кратчайшему расстоянию до потребителя в целях экономии материала труб;

– водопроводную сеть рекомендуется располагать равномерно по всей территории населенного пункта;

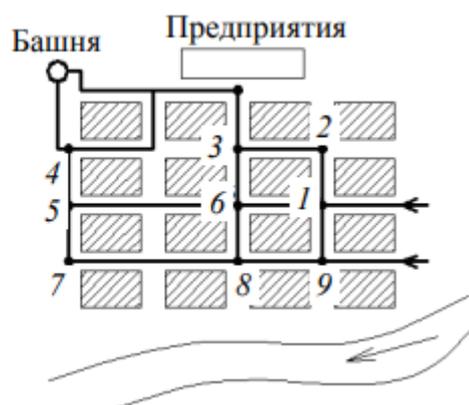
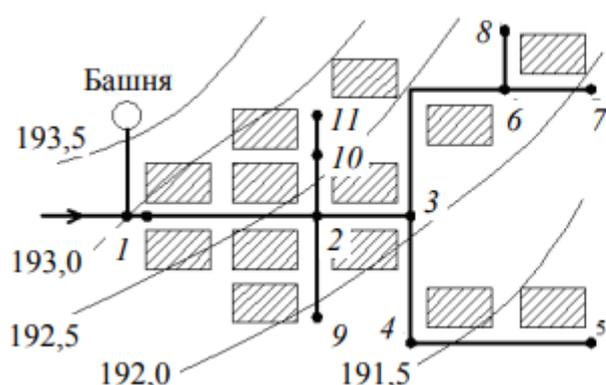
– пересечение железных и автомобильных дорог, оврагов, рек, болот следует производить под прямым углом;

– по возможности осуществлять прокладку трубопроводов в сухих грунтах;

– водонапорную башню следует располагать на самой высокой отметке населенного пункта и ближе к основным потребителям.

13. Изобразить тупиковую и кольцевую схему трассирования.

Ответ:



14. Дать характеристику первому поясу зоны санитарной охраны водозабора.

Ответ: Границы первого пояса зоны санитарной охраны (строгого режима) ограничивают источник в месте забора воды и площадку, занимаемую водозаборами, насосными станциями, очистными сооружениями и резервуарами чистой воды. Этот пояс охватывает акваторию рек и подводящих каналов не менее чем на 200 м от водозабора вверх по течению и 100 м вниз по течению. По прилегающему к водозабору берегу граница проходит на расстоянии не менее чем на 100 м от линии уреза воды при максимальном уровне. При ширине реки и канала до 100 м в зону первого пояса входит часть противоположного берега (по отношению к водозабору) шириной 50 м, при большей ширине – акватория шириной не менее 100 м. Зона санитарной охраны первого пояса для водохранилищ и озер охватывается границей, проходящей на расстоянии 100 м от водозабора по всей акватории источника к берегу. Для подземных источников граница проходит в радиусе 30 м от водозабора, если источник надежно защищен; при отсутствии гарантий надежной защиты граница пояса проходит в радиусе 50 м. В

санитарной зоне первого пояса запрещено пребывание людей, не связанных с эксплуатацией сооружений.

15. Перечислить физические показатели качества воды.

Ответ: К физическим показателям относят температуру, прозрачность (или мутность), цветность, запах, привкус.

16. Изобразить принципиальную схему очистных сооружений.

Ответ:

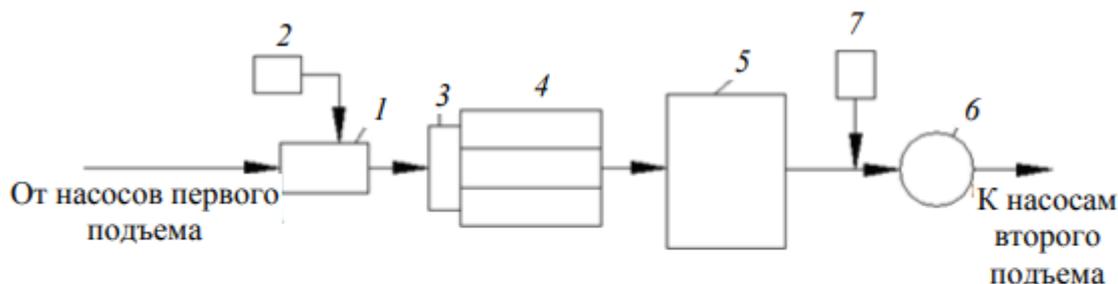


Рис. 1.8.1. Схема очистных сооружений по очистке воды для хозяйственно-питьевых целей: 1 – смеситель; 2 – реagentное хозяйство; 3 – камера хлопьеобразования; 4 – отстойник; 5 – фильтры; 6 – резервуар чистой воды; 7 – хлораторная

17. Когда и какими способами проводится обеззараживание воды?

Ответ: В современных очистных сооружениях обеззараживание воды производится во всех случаях, когда источник водоснабжения ненадежен с санитарной точки зрения. Обеззараживание может быть осуществлено хлорированием, озонированием и бактерицидным облучением.

18. Дать классификацию сточных вод.

Ответ: Сточные воды (СВ) делятся на бытовые (хозяйственно-фекальные), производственные и поверхностные (атмосферные).

19. Какие недостатки выделяют у полураздельной системы водоотведения?

Ответ: К недостаткам полураздельной системы относятся неустойчивый режим работы главного коллектора с разделительными камерами в период дождя и вызванная этим сложность эксплуатации системы в целом.

20. Изобразить схемы незамкнутых водоотводящих сетей (не менее 3-х)

Ответ:

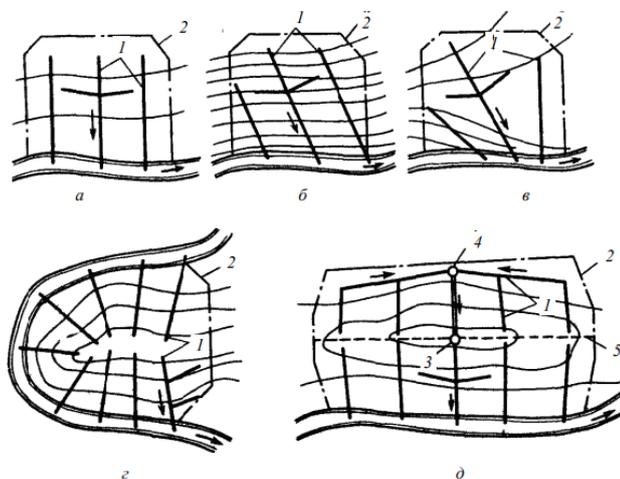


Рис. 3.1.1. Схемы незамкнутых водоотводящих сетей: 1 – коллекторы бассейнов водоотведения; 2 – границы обслуживаемого объекта; 3 – камера гашения напора; 4 – насосная станция; 5 – граница бассейнов водоотведения

21. Привести формулу для расчета максимального секундного расхода сточных вод

Ответ:

$$Q_{\max.с.} = \frac{N \cdot q_{ж}}{86400} \cdot K_{\text{общ}}, \text{ л/с},$$

где N – численность населения города; $q_{ж}$ – норма водоотведения бытовых вод принимается равной норме водопотребления; $K_{\text{общ}}$ – общий коэффициент неравномерности водоотведения бытовых сточных вод определяется в зависимости от величины среднего секундного расхода

22. В каких пределах принимается расчетная скорость движения сточных вод?

Ответ: Наибольшую расчетную скорость движения сточных вод следует принимать 8 м/с – для металлических труб и 4 м/с – для неметаллических.

23. От чего зависит начертание дождевой канализации?

Ответ: Начертание дождевой (водосточной) сети в плане зависит от: – рельефа местности; – размера территории; – расположения подземных коммуникаций

24. Основным условием для оценки возможности сброса в водоем сточных вод, загрязненных несколькими веществами является _____.

Ответ:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1,$$

где C_1, C_2, \dots, C_n – концентрации конкретных вредных веществ в воде водного объекта, мг/дм³; ПДК₁, ПДК₂, ..., ПДК_n – нормативное содержание этих веществ в воде, мг/дм³.

25. Какие методы применяются для очистки сточных вод?

Ответ: Для очистки сточных вод применяют следующие методы:

– механический, основанный на механическом извлечении частиц загрязнений из сточных вод. К сооружениям механической очистки относятся решетки, решетки-дробилки, сита, песколовки, отстойники, жироловки, нефтеловушки, маслотовушки, смолоотделители;

– биологический, основанный на применении биохимических процессов окисления и восстановления загрязнений. Эти процессы могут происходить в естественных условиях или в искусственных, близких к естественным, на очистных сооружениях; они аналогичны процессам, происходящим в водных объектах или в почве. К сооружениям биологической очистки относятся аэротенки, биофильтры, биореакторы, поля орошения и поля фильтрации и биологические пруды;

– физико-химический: реагентная очистка, сорбция, экстракция, эвапорация, дегазация, ионный обмен, озонирование, электрофлотация, хлорирование, электродиализ и др. Для очистки городских сточных вод эти методы применяют весьма редко.

26. Перечислить основные принципы построения профиля дворовой канализации.

Ответ: Продольный профиль дворовой канализации выполняется в масштабах: масштаб горизонтальный M_g 1:400, масштаб вертикальный M_v

1:100. Профиль строится от точки выхода сети К1 из дома до колодца городской канализации. При построении профиля необходимо учитывать, что соединение труб разных диаметров обычно производится «шелыга в шелыгу». В контрольном колодце обычно устраивают перепад, так как заглубление уличного коллектора, как правило, больше дворового. На профиле должны быть нанесены отметки лотков, земли, глубины, материал труб, расстояние между колодцами, длины участков и уклоны труб, пересечение с другими сетями.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь и владеть* заявленных компетенций проводится в режиме «зачтено» и «не зачтено».

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в форме зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.