Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 11:26:51
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
/ Бакиров С.М./
«8» февраля 20222

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**Водоотведение с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции**
Направление подготовки	***08.03.01 Строительство***
Направленность (профиль)	**Тепло-, газо-, холодоснабжение и вентиляция**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Кафедра-разработчик	**Природообустройство, строительство и теплоэнергетика**
Форма обучения	**Очно-заочная**
Ведущий преподаватель	**Горбачева М.П. доцент**

Разработчик: доцент Горбачева М.П. (подпись)

Саратов 2022

Приложение 1

Содержание		Стр
1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .	7
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	19

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Водоотведение с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 481 от 31.05.2017, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1-Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Водоотведение с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-1	«способен использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования инженерных сетей»	ПК-1.9 – использует нормативную базу при проектировании систем водоотведения для объектов тепло-, газо-,холодоснабжения и вентиляции.	5	лекции, практические занятия, лабораторные занятия.	доклад; расчетно-графическая работа, лабораторная работа, самостоятельная работа.

Компетенция ПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Инженерное обеспечение строительства. Геодезия, Инженерная геология, Введение в профессию, Теплогазоснабжение с основами теплотехники, Холодильные машины, Энергосбережение в системах ТГС и В, Водоснабжение объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики на объектах тепло-, газоснабжения, Ознакомительная практика, Изыскательская практика, Технологическая практика, Проектная практика, Исполнительская практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в устном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
2	Расчетно-графическая работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект заданий по вариантам
3.	Лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	1. Комплексная оценка токсичности производственных стоков методом биологического тестирования; 2. Изучение кинетики седиментации взвешенных веществ; 3. Очистка сточных вод методом электрофлотации; 4. Очистка сточных вод методом ультрафильтрации; 5. Глубокая очистка сточных вод в скорых фильтрах. 6. Определение эффекта удаления синтетических поверхностно-активных веществ из стоков методом флотации.

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Нормы и режимы водоот-	ПК-1.	Расчетно-графическая работа.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	ведения		
2.	Состав сточных вод	ПК-1.	Расчетно-графическая работа, лабораторные работы.
3.	Типы и конструкции канализационных труб	ПК-1.	Доклад.
4.	Насосно-силовое оборудование для систем водоотведения	ПК-1.	Расчетно-графическая работа.
5.	Модернизация систем водоотведения	ПК-1.	Доклад.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Водоотведение с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции»» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-1, 5 семестр	ПК-1.9 – использует нормативную базу при проектировании систем водоотведения	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: совре-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает не-	обучающийся демонстрирует знание материала, но допускает не существенных неточности.	обучающийся демонстрирует знание материала: Современные способы очистки сточных вод,

	для объектов тепло-, газо-,холодоснабжения и вентиляции.	менные способы очистки сточных вод, в зависимости от технологического процесса предприятия и способы создания необходимых расходов и напоров в системе. Допускает существенные ошибки.	точности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала		в зависимости от технологического процесса предприятия и способы создания необходимых расходов и напоров в системе.
		не умеет выбирать типовые схемы для систем водоотведения объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, проводить сбор необходимой информации для выполнения инженерных изысканий по объекту проектирования.	в целом успешное, но не системное умение выбирать типовые схемы для систем водоотведения объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, проводить сбор необходимой информации для выполнения инженерных изысканий по объекту проектирования.	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение Выбирать типовые схемы для систем водоотведения объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, проводить сбор необходимой информации для выполнения инженерных изысканий по объекту проектирования.	сформированное умение выбирать типовые схемы для систем водоотведения объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, проводить сбор необходимой информации для выполнения инженерных изысканий по объекту проектирования.
		обучающийся не владеет навыками работы с нормативной и технической документацией в сфере водоотведения, объектов тепло-, газо-	в целом успешное, но не системное владение навыками работы с нормативной и технической документацией в сфере водоотведения,	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками навыками работы с норма-	успешное и системное владение навыком навыками работы с нормативной и технической документацией в сфере водоотведе-

		,холодоснабжения и вентиляции.	объектов тепло-, газо-,холодоснабжения и вентиляции.	тивной и технической документацией в сфере водоотведения, объектов тепло-, газо-,холодоснабжения и вентиляции.	ния, объектов тепло-, газо-,холодоснабжения и вентиляции.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Входной контроль по дисциплине проводиться в устной форме.

Примерный перечень вопросов

1. Гидростатическое давление. Единицы измерения давления и приборы измерения его величины.
2. Понятие расхода, уравнение неразрывности (сплошности) потока.
3. Уравнение Д. Бернулли для реальной жидкости.
4. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
5. Потери напора по длине.
6. Местные потери напора.
7. Гидравлический расчет трубопроводов. Определение диаметра труб по заданному расходу.
8. Гидравлический расчет самотечных труб и лотков. Формула Шези.
9. Насосы и их классификация.

3.2. Доклад

Требования к подготовке доклада

Под докладом понимается устное сообщение по одному из вопросов тем, вынесенных на самостоятельное изучение.

Подготовка доклада направлена на развитие и закрепление у обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации. Для этого обучающему предлагается: освоить один из вопросов по дисциплине; выявить ключевые понятия, характеризующие материал; подготовить доклад.

Выступление обучающего с докладом, занимает не более 3-5 минут.

Перечень вопросов и тем, вынесенных на самостоятельное изучение, представлен в приложении 2.

Таблица 2- Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины **«Водоотведение с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции»**

№ п/п	Темы докладов
1	2
1.	Достоинства и недостатки метода санирования цементно-песчаным раствором.
2.	Различия между интенсивными и экстенсивными методами реконструкции водоводов.
3.	Ультрафиолетовое облучение – как наиболее перспективный современный метод обеззараживания воды.
4.	Построения графиков неравномерности водоотведения.
5.	Аэротенки. Классификация и назначение.
6.	Состав сточных вод от котельных
7.	Очистка сточных вод на основании биологических прудов.

3.3 **Расчетно-графическая работа**

Тематика расчетно-графических работ устанавливается в соответствии с практическими занятиями дисциплины.

Количество вариантов расчетно-графических работ разрабатывается с учетом количества студентов в группе. Каждый студент получает индивидуальный вариант расчетно-графической работы.

Расчетно-графическая работа

Рассчитать горизонтальные песколовки для очистной станции производительностью $Q_{ср.сут} = 80000\, м^3/сут$, исходные данные приведены в приложении 1.

Решение. Средний секундный расход на очистную станцию составит:

$$q_{ср} = \frac{Q_{ср.сут}}{24 \cdot 3600} = \frac{80000}{86400} = 0{,}926\, м^3/с$$

Общий коэффициент неравномерности $K_{об.макс.} = 1{,}47$. Следовательно, максимальный секундный расход будет:

$$q_{макс} = q_{ср} \cdot K_{об.макс} = 0{,}926 \cdot 1{,}47 = 1{,}36\, м^3/с$$

Принимаем четыре отделения песколовки, которые объединяются в группы по два отделения. Площадь живого сечения каждого отделения определяем по формуле:

$$\omega = \frac{1,36}{0,3 \cdot 4} = 1,133 м^2$$

Глубину проточной части принимаем $h_1 = 0,6 м$. Ширина отделений

$$B = \frac{\omega}{h_1} = \frac{1,133}{0,6} = 1,89 м$$

Принимаем ширину отделения $B = 2 м$. Тогда наполнение в песколовке при максимальном расходе будет:

$$h_1 = \frac{\omega}{B} = \frac{1,133}{2} = 0,57 м$$

При расчетном диаметре частиц песка $d = 0,2 мм$, $u_0 = 18,7\, мм/с$ и $K = 1,7$ длина песколовки составит:

$$L = \frac{1,7 \cdot 0,57 \cdot 0,3}{0,0187} = 15,5 м$$

Осадок из песколовки удаляется с помощью гидромеханической системы. В начале песколовки ниже уровня днища предусматривается устройство бункера диаметром $D_б = 2 м$. Длина пескового лотка и смывного трубопровода будет: $l = L - D_б = 15,5 - 2,0 = 13,5 м$

При норме водоотведения $n = 250\, л/чел.сут$ приведенное число жителей $N_{пр} = \frac{80000 \cdot 1000}{250} = 320000 чел$,

Тогда объем, осадка в сутки составит: $\vartheta = \frac{N_{пр} \cdot 0,02}{1000} = \frac{320000 \cdot 0,02}{1000} = 6,4\, м^3/сут$

Предусматриваем выгрузку осадка 1 раз в сутки. При поступлении в бункер 30% осадка и расположении остального осадка по всему днищу песколовки высота слоя в каждом отделении будет:

$$h_0 = \frac{\vartheta \cdot 0,7}{n \cdot l \cdot B} = \frac{6,4 \cdot 0,7}{4 \cdot 13,5 \cdot 2,0} = 0,041 м$$

Высота зоны накопления осадка (при е = 0,1) должна быть не менее

$$h_л = K_г \cdot h_0 \cdot (e + 1) \approx 0,07 м$$

где $K_г$ – коэффициент запаса.

По конструктивным соображениям принимаем, $h_л = 0{,}2м$, а гидромеханическую систему — состоящей из двух смывных трубопроводов в каждом отделении. Максимальная высота слоя осадка $h_{макс} = 0{,}2м$. Для расчета необходимой восходящей скорости в лотке принимаем: эквивалентный диаметр зерен песка $d_{экв} = 0{,}05см$; температуру сточной воды 28 °С, при которой динамическая вязкость $\mu = 0{,}0084\, г/см \cdot с$. Восходящую скорость промывной воды находим по формуле:

$$\vartheta = \frac{10 \cdot 0{,}05^{1,31}(0{,}7 \cdot 0{,}1 + 0{,}17)}{0{,}0084^{0,54}} = 0{,}63\, см/с$$

Общий расход промывной воды, подаваемой по одному смывному трубопроводу, вычисляем по формуле:

$$ql = \frac{0{,}0063 \cdot 2 \cdot 13{,}5}{2} = 0{,}085\, м^3/с$$

При скорости $\vartheta_{тр} = 3{,}0\, м/с$ диаметр смывного трубопровода

$$d_{тр} = \sqrt{\frac{4ql}{\pi \cdot \vartheta_{тр}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0{,}085}{3{,}14 \cdot 3}} = 0{,}19м$$

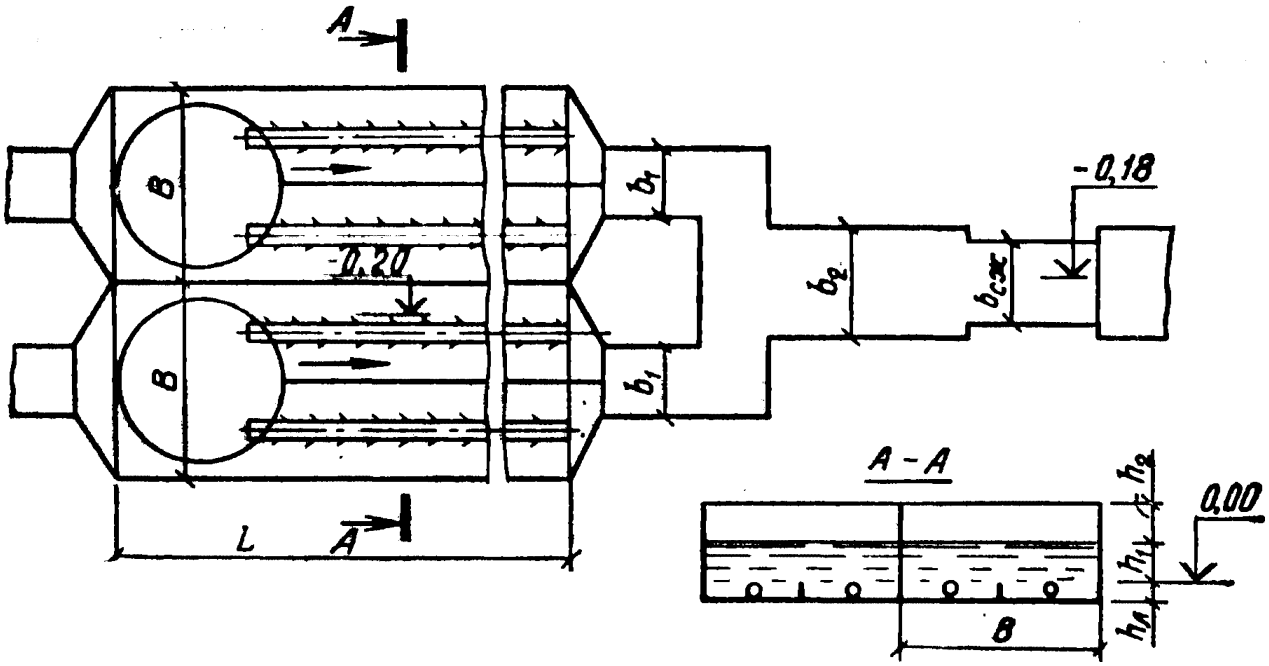

Рисунок 6 Горизонтальная песколовка с гидросмывом (группа из двух отделений)

Принимаем диаметр смывного трубопровода $d_{тр} = 200мм$. Скорость движения воды в начале его будет:

$$\vartheta_{тр} = \frac{4 \cdot ql}{\pi \cdot d_{тр}} = \frac{4 \cdot 0{,}085}{3{,}14 \cdot 0{,}2^2} = 2{,}71\, м/с$$

Требуемый напор в начале смывного трубопровода определяем по формуле:

$$H_0 = \frac{5{,}6 \cdot 0{,}2 + 5{,}4 \cdot 2{,}71^2}{2 \cdot 9{,}81} = 3{,}14 м$$

При расстоянии между спрысками $z = 0{,}5 м$ число их на каждом смывном трубопроводе составит:

$$n = \frac{2l}{z} = \frac{2 \cdot 13{,}5}{0{,}5} = 54 шт$$

Диаметр отверстия спрысков определяем по формуле

$$d_{спр} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0{,}085}{3{,}14 \cdot 54 \cdot 0{,}82\sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 3{,}14}}} = 0{,}018 м$$

Выполним расчет водослива, обеспечивающего поддержание в песколовке постоянном скорости $\vartheta = 0{,}3 м/с$ при изменении расхода. Предусматриваем по одному водосливу на каждую группу песколовок, состоящую из двух отделений (см. рис. 6). Коэффициент $K_{об.мин} = 0{,}69$. Минимальный расход на песколовки будет: $q_{мин} = q_{ср} \cdot K_{об.мин} = 0{,}926 \cdot 0{,}69 = 0{,}639 м^3/с$ а минимальное наполнение

$$h_{мин} = \frac{q_{мин}}{n \cdot B \cdot \vartheta} = \frac{0{,}639}{2 \cdot 4 \cdot 0{,}3} = 0{,}27 м$$

Отношение максимального расхода к минимальному на группу из двух песколовок

$$k_q = \frac{q_{макс}}{q_{мин}} = \frac{1{,}36}{0{,}639} = 2{,}13$$

Перепад между дном песколовки и порогом водослива находим по формуле

$$P = \frac{0{,}57 - 2{,}13^{2/3} \cdot 0{,}27}{2{,}13^{2/3} - 1} = 0{,}18 м$$

Ширину водослива определяем по формуле для двух отделений:

$$b_{сж} \frac{1{,}36}{2 \cdot 0{,}36\sqrt{2 \cdot 9{,}81(0{,}18 + 0{,}57)}^{3/2}} = 0{,}66 м$$

Определим размеры отводных каналов. Расход на одну песколовку

$$q_1 = \frac{q_{макс}}{n} = \frac{1{,}36}{4} = 0{,}34 м^3/с.$$

а на две песколовки

$$q_2 = 2q_1 = 2 \cdot 0{,}34 = 0{,}68 м^3/с.$$

При форсированном режиме работы или при перегрузке очистной станции расходы будут:

$$q_1' = q_1 \cdot 1{,}4 = 0{,}34 \cdot 1{,}4 = 0{,}48 м^3/с,$$

$$q_2' = q_2 \cdot 1{,}4 = 0{,}68 \cdot 1{,}4 = 0{,}95 м^3/с.$$

Размеры отводящих каналов принимаем соответственно от одной и двух песколовок следующими:

$b_1 = 800 мм, \qquad i = 0{,}0012;$

$b_2 = 1000 мм, \qquad i = 0{,}008.$

Наполнения и скорости и них будут:

$h_1 = 0{,}48 м, \qquad \vartheta_1 = 0{,}91 м/с;$

$h_2 = 0{,}75 м, \qquad \vartheta_2 = 0{,}92 м/с;$

$h_1' = 0{,}62 м, \qquad \vartheta_1' = 0{,}97 м/с;$

$h_2' = 0{,}98 м, \qquad \vartheta_2' = 0{,}98 м/с;$

При движении воды от песколовки до регулирующего лотка потерями напора пренебрегаем.

Чтобы обеспечить одинаковый уровень бортов песколовки и каналов, глубина их должна равняться (при условии превышения бортов над уровнем воды в период форсированного режима работы):

песколовки $H_п = H_2 - P = 1{,}48 - 0{,}18 = 1{,}3 м$;

канала от одной песколовки $H_1 = 1{,}21 м$;

канала от двух песколовок $H_2 = h_2 + 0{,}5 = 0{,}98 + 0{,}5 = 1{,}48 м$

3.4. Лабораторные работы

Тематика лабораторных работ установлена в соответствии с ФГОС ВО и рабочей программой по дисциплине «Водоотведение с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения». Критерием оценки лабораторной работы является собеседование по письменному отчету по лабораторной работе и умение студента отвечать на контрольные вопросы.

Темы лабораторных работ:

1. Комплексная оценка токсичности производственных стоков методом биологического тестирования;
2. Изучение кинетики седиментации взвешенных веществ;
3. Очистка сточных вод методом электрофлотации;
4. Очистка сточных вод методом ультрафильтрации;
5. Глубокая очистка сточных вод в скорых фильтрах.
6. Определение эффекта удаления синтетических поверхностно-активных веществ из стоков методом флотации

3.5. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Каковы основные отличия системы канализации от системы водоснабжения?

2. Почему отведение канализационных стоков осуществляется в безнапорном режиме?

3. В каких местах устанавливаются канализационные колодцы?

4. Чем отличаются насосы для перекачки канализационных стоков от насосов на чистую воду?

5. Системы водоотведения предприятий.

6. Общесплавная, раздельная или комбинированная система водоотведения.

Прямоточное, последовательное и оборотное водоснабжение.

7. Как устроена ливневая канализация?

8. Как определяются норма водоотведения на предприятии?

9. Водоотводящая сеть. Трассировка сети.

10. Типы труб и прокладка сети водоотведения. Сооружения на сети водоотведения.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Способ гибкого комбинированного рукава.

2. Методы восстановления колодцев на водоотводящих сетях.

3. Коэффициент суточной неравномерности водоотведения для предприятий.

4. Определение расходов воды водоотведения для предприятий.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Самоочищающие скорости, наименьшие уклоны и диаметры. Безрасчетные участки канализационной сети. Выбор способа сопряжения участков сети (по «шелыгам», «по уровню воды»).

2. Определение расчетных среднесекундных и максимальных секундных расходов на участках сети. Попутные, транзитные, боковые и расчетные расходы и их определение.

3. Основные правила конструирования канализационных сетей.

4. Канализационные трубы, коллекторы, каналы и требования к ним.

5. Современные конструкции, материалы и стандарты. Способы и средства соединения. Подготовка основания.

6. Смотровые (линейные, поворотные, узловые, контрольные) промывные, перепадные и др. канализационные колодцы.

7. Соединительные камеры. Основные сведения о конструкциях, выборе места расположения.

8. Канализационные насосные станции и приемно-регулирующие резервуары.

9. Выбор места расположения насосной станции. Основные типы и конструкции. Оборудование. Особенности режимов работы. Определение емкости резервуаров.

10. Общие требования по строительству и эксплуатации канализационных сетей

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Характеристика перечня предельно допустимых концентраций ПДК для воды рыбохозяйственных водоемов.
2. Организация контроля качества сточных вод.
3. Модуль стока сточных вод.

3.5. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство установлена промежуточная аттестация в виде зачета

Вопросы, выносимые на зачет

1. Задачи, особенности, современное состояние и перспективы развития водоотведения.
2. Классификация сточных вод и генезис их загрязнений. Особенности сточных вод агропромышленных объектов.
3. Общая схема системы водоотведения поселка, города и ее основные элементы. Централизованные и децентрализованные системы канализации.
4. Сплавные безнапорные самотечные, напорные с механической перекачкой, вывозные и другие системы канализации. Область их применения, распространение, технико-экономическая характеристика.
5. Общесплавные, раздельные (полные и неполные раздельные), полураздельные и комбинированные системы канализации. Их особенности, достоинства и недостатки, условия применения и выбор наиболее эффективной системы.
6. Районные (групповые) системы канализации. Особенности и направления развития систем канализации агропромышленных районов. Условия приема сточных вод в канализацию.
7. Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления.

8. Нормы водоотведения бытовых сточных вод в канализованных и не канализованных районах населенных мест, для наружных и внутренних систем водоотведения жилых, общественных и производственных зданий.

9. Модуль стока. Расчетное число жителей. Графики притока сточных вод.

10. Основные исходные данные для разработки проектов канализации. Правила трассировки наружных канализационных сетей. Разбивка территории на бассейны канализования.

11. Понятия о схемах водоотведения, их классификация. Факторы, влияющие на выбор схемы. Перпендикулярная, пересеченная, параллельная, радиальная и другие схемы, их достоинства и недостатки, условия применения. Учет очередности строительства.

12. Зонные схемы канализования. Трассировка уличной сети по объемлющей схеме, «по пониженной стороне квартала», через квартал и др. сравнительная характеристика этих схем.

13. Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле улиц относительно различных сооружений и коммуникаций.

14. Современные методы прокладки подземных коммуникаций. Глубина заложения канализационных сетей. Диктующие точки.

15. Формы поперечного сечения труб и каналов, их гидравлическая характеристика, особенности и условия применения. Фактический и расчетный режимы движения сточных вод в канализационной сети.

16. Основы гидравлического расчета самотечных канализационных сетей. Расчетные формулы и указания СНиП.

17. Расчетные (нормативные) скорости потока, уклоны лотка, наполнения труб и соотношения между ними. Графики изменения относительных расходов и скоростей от степени наполнения труб.

18. Самоочищающие скорости, наименьшие уклоны и диаметры. Безрасчетные участки канализационной сети. Выбор способа сопряжения участков сети (по «шелыгам», «по уровню воды»).

19. Определение расчетных среднесекундных и максимальных секундных расходов на участках сети. Попутные, транзитные, боковые и расчетные расходы и их определение.

20. Основные правила конструирования канализационных сетей. Канализационные трубы, коллекторы, каналы и требования к ним. Современные конструкции, материалы и стандарты. Способы и средства соединения. Подготовка основания.

21. Смотровые (линейные, поворотные, узловые, контрольные) промывные, перепадные и др. канализационные колодцы. Соединительные камеры. Основные сведения о конструкциях, выборе места расположения.

22. Канализационные насосные станции и приемно-регулирующие резервуары. Выбор места расположения. Основные типы и конструкции. Оборудование. Особенности режимов работы. Определение емкости резервуаров.

23. Общие требования по строительству и эксплуатации канализационных сетей.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающимися, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Водоотведение с объектов АПК» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: методы расчета инженерных систем водоотведения; основные направления развития систем водоотведения предприятий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоотведения, место его проектирования, эксплуатации и реконструкции.

умения: выполнять гидравлические расчеты трубопроводов; подобрать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы; определять расчетные расходы в системах водоотведения;

владение навыками: современных методов проектирования и расчета систем водоотведения предприятий.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала: методы расчета инженерных систем водоотведения; основные направления развития систем водоотведения предприятий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоотведения, место его проектирования, эксплуатации и реконструкции.

	- умение выполнять гидравлические расчеты трубопроводов; подобрать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы; определять расчетные расходы в системах водоотведения; - успешное и системное владение навыками современных методов проектирования и расчета систем водоотведения предприятий.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, но допускает не существенные неточности; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выполнять гидравлические расчеты трубопроводов,; подбирать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы; определять расчетные расходы в системах водоотведения; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками современных методов проектирования и расчета систем водоотведения предприятий.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение выполнять гидравлические расчеты трубопроводов; подбирать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы; определять расчетные расходы в системах водоотведения; – в целом успешное, но не системное владение навыками современных методов проектирования и расчета систем водоотведения предприятий.
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: методы расчета инженерных систем водоотведения; основные направления развития систем водоотведения предприятий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоотведения, место его проектирования, эксплуатации и реконструкции; – не умеет использовать методы и приемы при решении инженерных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет навыками современных методов проектирования и расчета систем водоотведения предприятий, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.

4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

знания: составления доклада согласно требованиям;

умения: работать с научной и технической литературой;

владение навыками: четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.

Критерии оценки доклада

отлично	обучающийся демонстрирует: знания составления доклада согласно требованиям; умения работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; навыки четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.
хорошо	обучающийся демонстрирует: знания составления доклада согласно требованиям, но допускаются неточности; умения работать с научной и технической литературой навыки четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения, которые требуют небольшого дополнения.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: знания составления доклада, которые в большей части не соответствуют требованиям; умения в недостаточной степени работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; навыки четко отражать актуальность, которая изложена с серьезными упущениями, и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: не знание основных требований составления доклада; не умеет работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; не владеет навыками четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.

4.2.3. Критерии оценки выполнения расчетно-графических работ

При выполнении расчетно-графических работ обучающийся демонстрирует:

знания: методы расчета инженерных систем водоотведения; основные направления развития систем водоотведения предприятий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоснабжения и водоотведения, место его проектирования, эксплуатации и реконструкции.

умения: выполнять гидравлические расчеты трубопроводов; подобрать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы; определять расчетные расходы в системах водоотведения;

владение навыками: современных методов проектирования и расчета систем водоотведения зданий, сооружений.

Критерии оценки выполнения расчетно-графических работ

отлично	обучающийся демонстрирует: знания методов расчета инженерных систем водоотведения; основные направления развития систем водоотведения предприятий, современное оборудование систем водоотведения, место его проектирования, эксплуатации и реконструкции; умения выполнять гидравлические расчеты трубопроводов; подобрать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы; определять расчетные расходы в системах водоотведения; владение навыками современных методов проектирования и расчета систем водоотведения предприятий.
хорошо	обучающийся демонстрирует: знания методов расчета инженерных систем водоотведения; основные направления развития систем водоотведения предприятий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоотведения, место его проектирования, эксплуатации и реконструкции, с небольшими недочетами; умения выполнять гидравлические расчеты трубопроводов,; подобрать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы; определять расчетные расходы в системах водоотведения, с небольшими недочетами; владение навыками изложения графического и расчетного материала, при проектировании и расчетах систем водоотведения предприятий, допуская недочеты при оформлении.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: знания методов расчета инженерных систем водоотведения; основные направления развития систем водоотведения предприятий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоотведения, место его проектирования, эксплуатации и реконструкции с грубыми нарушениями при изложении материала; умения выполнять гидравлические расчеты трубопроводов, подобрать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы, определять расчетные расходы в системах водоотведения, с присутствием алгебраических ошибок; владение низким уровнем навыков изложения графического и расчетного материала, при проектировании и расчетах систем водоотведения предприятий.
неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: - незнание методов расчета инженерных систем водоотведения; основные направления развития систем водоотведения предприятий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоотведения, место его проектирования; - неумение выполнять гидравлические расчеты трубопроводов, , подобрать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы, определять расчетные расходы в системах водоотведения; - не владение изложения графического и расчетного материала, при проектировании и расчетах систем водоотведения предприятий.

4.2.4. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: требований предъявляемых к качеству сточных вод после очистки с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, основные методы очистки;

умения: анализировать протоколы лабораторных исследований и проводить анализ по имеющимся данным на основании нормативной документации, делать выводы отвечать на поставленные вопросы, выполнять графические схемы, чертежи;

владение навыками: анализа и подбора метода очистки для систем водоотведения с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: знания требований предъявляемых к качеству сточных вод после очистки с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, основные методы очистки; умения анализировать протоколы лабораторных исследований и проводить анализ по имеющимся данным на основании нормативной документации, делать выводы отвечать на поставленные вопросы, выполнять графические схемы, чертежи; владение навыками анализа и подбора метода очистки для систем водоотведения с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.
хорошо	обучающийся демонстрирует: знания основных требований предъявляемых к качеству сточных вод после очистки с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, основные методы очистки, с небольшими недочетами; умения анализировать протоколы лабораторных исследований и проводить анализ по имеющимся данным на основании нормативной документации, делать выводы отвечать на поставленные вопросы, выполнять графические схемы, чертежи, с небольшими недочетами; владение навыками анализа и подбора метода очистки для систем водоотведения с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: знания требований предъявляемых к качеству сточных вод после очистки с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, основные методы очистки с грубыми нарушениями при изложении материала; умения анализировать протоколы лабораторных исследований и проводить анализ по имеющимся данным на основании нормативной документации, делать выводы отвечать на поставленные вопросы, выполнять графические схемы, чертежи, с присутствием технических ошибок; владение низким уровнем анализа и подбора метода очистки для

	систем водоотведения с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.
неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: - незнание требований предъявляемых к качеству сточных вод после очистки с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, основные методы очистки; - неумение анализировать протоколы лабораторных исследований и проводить анализ по имеющимся данным на основании нормативной документации, делать выводы отвечать на поставленные вопросы, выполнять графические схемы, чертежи; - не владение навыком анализа и подбора метода очистки для систем водоотведения с объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.

Разработчик(и): доцент, Горбачева М.П. (подпись)