Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 11:27:57
Уникальный программный ключ:
528684d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ / Афонин В.В./
«29» августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**Водоснабжение 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	**Инженерные изыскания, природообустройство и водопользование**
Форма обучения	**Очная**
Ведущий преподаватель	**Горбачева М.П. доцент**

Разработчик: доцент Горбачева М.П. _____ (подпись)

Саратов 2019

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 «Водоснабжение объектов тепло-, газо-, холодоснабжения» 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 «Водоснабжение объектов тепло-, газо-, холодоснабжения»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающий должен знать, уметь, владеть)	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	7
ПК-1	*«способен использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования инженерных сетей»*	*ПК-1.7 – способен использовать нормативную базу в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения*	**знает:** *Основы подбора оборудования при проектирования инженерных систем водоснабжения и водоотведения.* **умеет:** *Выбирать типовые схемные решения систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающие высокую надежность на основании действующих нормативных требований.*	7	лекции, практические занятия, лабораторные занятия.	доклад; расчетно-графическая работа, лабораторная работа, самостоятельная работа.

			владеет: *Навыками проектной деятельности, работы с каталогами производителей оборудования для систем водоснабжения и водоотведения.*			

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

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

Таблица 2 **- 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, исследова-	1. Исследование физических показателей качества воды; 2. Исследование и оценка микробиологических и пара-

		ние 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	зитологических показателей воды для целей водоснабжения; 3. Исследование и оценка химических показателей воды для целей водоснабжения; 4. Анализ показателей качества питательной воды для котлов; 5. Методы водоподготовки для котельной.

Таблица 3 - **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 водопотребления	ПК-1.	Расчетно-графическая работа.
2.	Требования, предъявляемые к качеству воды предприятиями	ПК-1.	Расчетно-графическая работа, лабораторные работы.
3.	Типы и конструкции водопроводных труб	ПК-1.	Доклад.
4.	Насосно-силовое оборудование для систем водоснабжения	ПК-1.	Расчетно-графическая работа.
5.	Модернизация систем водоснабжения	ПК-1.	Доклад.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Водоснабжение объектов тепло-, газо-, холодоснабжения» 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, 7 семестр	*ПК-1.7 – способен использовать нор-*	обучающийся не знает значительной части программного мате-	обучающийся демонстрирует знания только основного ма-	обучающийся демонстрирует знание материала, но допус-	обучающийся демонстрирует знание матери-

	мативную базу в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения.	риала, плохо ориентируется в материале: современные способы водоподготовки, в зависимости от технологического процесса предприятия и способы создания необходимых расходов и напоров в системе. Допускает существенные ошибки.	териала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	кает не существенных неточности.	ала: Современные способы водоподготовки, в зависимости от технологического процесса предприятия и способы создания необходимых расходов и напоров в системе.
		не умеет выбирать типовые схемы для систем водоснабжения 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 водоснабжения 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 водоснабжения объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, проводить сбор необходимой информации для выполнения инженерных изысканий по объекту проектирования.	сформированное умение выбирать типовые схемы для систем водоснабжения 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 водоснабжения, объектов тепло-, газо-,холодоснабжения и вентиляции.	в целом успешное, но не системное владение навыками работы с нормативной и технической документацией в сфере водоснабжения, объектов тепло-, газо-,холодоснабжения и венти-	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками навыками работы с нормативной и технической документацией в сфере водоснабжения, объектов теп-	успешное и системное владение навыком навыками работы с нормативной и технической документацией в сфере водоснабжения, объектов тепло-, газо-,холодоснабжения и вентиляции.

			ляции.	ло-, 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. Понятие расхода, уравнение неразрывности (сплошности) потока.
3. Понятие короткого и длинного трубопровода.
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. Гидравлический удар в напорных трубопроводах.
10. 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 к написанию при изучении дисциплины **«Водоснабжение объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции»**

№ п/п	Темы докладов
1	2
1.	Допустимые качественные показатели воды для систем отопления.
2.	Преимущества оборотного водоснабжения.
3.	Нормативные требования по противопожарному водоснабжению к объектам газоснабжения.
4.	Способы охлаждения воды на предприятиях теплоснабжения.
5.	Охлаждающие пруды.
6.	Современные технологии комплексных очистных сооружений для водоподготовки
7.	Автоматизация при работе противопожарной системы водоснабжения на объектах газоснабжения.

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

Н а предприятии определить объем максимального водопотребления за сутки, максимальный часовой расход воды и рассчитать насосную установку при автоматической работе погружного насоса, подобрать насос и определить коэффициент полезного действия. Выполнить графический анализ совместной работы насоса и трубопровода. При необходимости рассмотреть параллельную и последовательную работу однотипных насосов Отметки статического и динамического уровней воды в трубчатом колодце принять согласно схеме (рисунок 1).

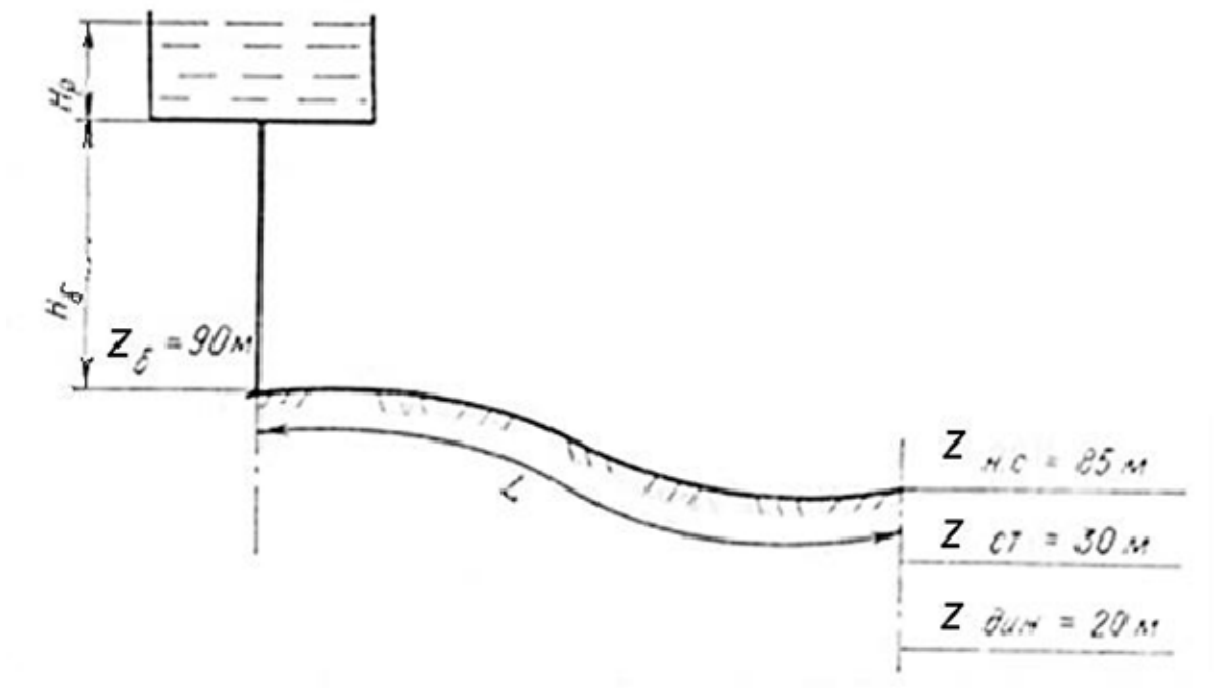

Рисунок 1 – Расчетная схема подачи воды

Ход решения

Среднесуточный расход воды предприятия определяется объемом производства и нормой водопотребления на 1 тонну продукции.

Среднесуточный расход лакокрасочного завода составит (при норме водопотребления q= 6м^3/т): Q_1 =6·20= 120м^3/сут;

Среднесуточный расход металлургического завода составит (при норме водопотребления q= 240 м^3/т): Q_1 =240·5 = 1200 м^3/сут;

Суммарный среднесуточный расход составит: Q =1200+120=1320 м^3/сут.

Максимальный суточный расход воды вычисляют по формуле:

$Q_{max.сут}=K_{max.сут}\cdot Q_{ср.сут}$

$K_{max\ сут.}$, - коэффициент суточной неравномерности который показывает, во сколько раз расчетный максимальный суточный расход превышает среднесуточный, для промышленного сектора 1,1.

$Q_{max.сут}$= 1,1·1320 =1452 м^3/сут

Максимальный часовой расход воды:

$Q_{ч.max} = \frac{K_{ч.max} \times Q_{сут.max}}{24} = \frac{2,6 \times 1452}{24}$= 157,3 м^3/ч,

здесь значения коэффициента максимальной суточной неравномерности $K_{ч.max}$ принимается согласно заданию.

При равномерном периодическом (автоматическом) режиме работы насоса его подача принимается близкой к максимальному часовому потреблению, т.е. $Q_н$ = (0,85…0,90) $Q_{ч.max}$ = 0,85×157,3 =133,7 м^3/ч.

Следовательно, расчетный расход насосной установки $Q_р = Q_н = 133,7$ м^3/ч или 37,1 л/с.

Определяем из геометрических соотношений, в соответствии с рисунком 1, длину нагнетательного трубопровода:

$l = L + H_б + (z_{н.с} — z_{дин} + \Delta h)$,

где L = 23 м — длина трубопровода от трубчатого колодца до основания башни (согласно исходным данным);

$H_б$ = 14 м — высота ствола башни (согласно исходным данным);

$z_{н.с} — z_{дин}$ — расстояние от поверхности земли до динамического уровня воды в колодце.

Для подъема воды из трубчатого колодца принимаем погружной насос типа ЭЦВ. Насосы данного типа должны устанавливаться с подпором, т. е. под динамический уровень воды в трубчатом колодце, отметка которого $z_{дин}$ должна быть выше насоса не менее чем на 1 м. Принимаем заглубление Δh = 4 м (согласно исходным данным), обеспечивая этим определенный запас на возможные понижения динамического уровня, например в результате засорения фильтра.

l = 23 + 14 + (85 - 20 + 4) = 106 м.

Погружной насос опускается в трубчатый колодец на нагнетательном трубопроводе, поэтому принимаем стандартные стальные трубы по ГОСТ 3262—75.

Для определения потерь напора, используем основную водопроводную формулу:

$$h_{ПОТ} = A_{ij} \cdot l_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

где:

A_{ij} - удельное сопротивление трубопровода, зависящее от диаметра трубы и ее материала и определяемое по водопроводным таблицам;

l_{ij} - длина трубопровода;

Q_{ij} - расход в трубопроводе.

Принимаем скорость движения воды в трубопроводе V=1 м/с, тогда согласно уравнению расхода диаметр составит

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.0371}{3.14 \cdot 1}} = 0.22 м$$

Принимаем ближайший стандартный диаметр $d_{ст}$=225 мм, тогда согласно таблице 3, удельное сопротивление трубопровода A=4,822.

$$h_{ПОТ} = 4,822 \cdot 106 \cdot 0,0371^2 = 0,7 м.$$

Принимая коэффициент, учитывающий местные потери 1,1, получим потери напора: $h_{тр}$ = 1,1×0,7 =0,77 м.

Определяем расчетный необходимый напор насосной установки по формуле:

$H_р = H_г + (p_2 - p_1)/\gamma + h_{тр}$,

где $H_г = H_р + H_б + (z_б - z_д)$,

$H_р$ – наполнение бака, принимаем 3,0…5,0 м;

$p_2 = p_1 = p_{атм}$.

После подстановки, получим:

$H_г$ = 3 + 14 + (90-20) = 87 м;

$H_р$ = 87 + 0 + 0,77 =87,77≈87,8 м.

Получаем расчетную точку ($Q_р$ =133,7 м^3/ч; $H_р$ = 87,8 м) и с помощью сводных графиков погружных насосов) и по ближайшей (вышерасположенной) характеристике определяем марку насоса: ЭЦВ10-120-80. Для расчетной точки КПД составит 78%.

3.4. Лабораторные работы

Тематика лабораторных работ установлена в соответствии с ФГОС ВО и рабочей программой по дисциплине «Водоснабжение 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. Исследование физических показателей качества воды;
2. Исследование и оценка микробиологических и паразитологических показателей воды для целей водоснабжения;
3. Исследование и оценка химических показателей воды для целей водоснабжения;
4. Анализ показателей качества питательной воды для котлов;
5. Методы водоподготовки для котельной.

3.5. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Составить схему водоснабжения предприятия при водозаборе из открытого источника; пояснить схему экспликаций сооружений.
2. То же, когда источником являются артезианские воды, грунтовые воды.
3. Классификация системы водоснабжения.
4. На какие элементы системы водоснабжения и каким образом окажет влияние категория надежности?
5. Объяснить понятие норма водопотребления. От каких факторов зависит норма водопотребления предприятий?

6. Написать в общем виде формулу для определения годового расхода воды предприятия. Объяснить значение членов, входящих в формулу.

7. Особенности водоснабжения котельных и ТЭЦ.

8. Противопожарное водоснабжение объектов газоснабжения.

9. Объяснить принципиальное отличие сети пожаротушения низкого давления от сети высокого давления и указать требуемые свободные напоры.

10. Каково назначение напорно-регулирующих емкостей в системе водоснабжения.

11. Требования предъявляемые к качеству воды для котельных и ТЭЦ.

12. Какая нормативная литература регламентирует требования по проектированию и строительству системы водоснабжения.

13. Нормы водопотребления на объектах тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.

14. Схемы промышленного водоснабжения.

15. Прямоточное, последовательное и оборотное водоснабжение.

16. Водоподготовка. Осветление воды.

17. Механическая очистка. Умягчение воды (реагентный, катионный способы).

18. Дезодорирование воды. Обезжелезивание воды и удаление марганца. Обессоливание и опреснение воды.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Схемы водоснабжения для производственных целей оборотного и повторного использования воды, самотечного водоснабжения и групповых водоводов.

2. Схемы противопожарного водоснабжения на объектах газоснабжения..

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Водопроводные сети.

2. Типы водопроводных труб, используемых для систем водоснабжения.

3. Водоснабжение строительных площадок.

4. Нормативные расходы на хозяйственно-питьевые нужды рабочих, задействованных на строительной площадке.

5. Временные водозаборные сооружения. Установка запасно-регулирующих емкостей для противопожарных нужд

6. Что называется диктующей точкой на сети, и по каким принципам назначают требуемые напоры в такой точке.

7. Противопожарное водоснабжение на объектах тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.

8. Насосы и насосные станции. Насосы, применяемые в системах водоснабжения предприятий.

9. Параллельное и последовательная работа насосов. Классификация насосных станций.

10. Противопожарные насосные установки

11. Модернизация систем водоснабжения и сооружений.

12. Основные виды переустройства систем и сооружений.

13. Причины, вызывающие реконструкцию систем водоснабжения. Реконструкция водоводов бестраншейным методом.

16. Обеспечение надежности подачи воды. Переключения на водоводах.

Вопросы для самостоятельного изучения

1.Схема системы водоснабжения с использованием испарительной градирни.

2. Промышленные градирни, преимущества и недостатки..

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. Составить схему водоснабжения предприятия при водозаборе из открытого источника; пояснить схему экспликаций сооружений.

2. То же, когда источником являются артезианские воды, грунтовые воды.

3. Классификация системы водоснабжения. На какие элементы системы водоснабжения и каким образом окажет влияние категория надежности.

4. Объяснить понятие норма водопотребления. От каких факторов зависит норма водопотребления предприятий?

5. Написать в общем виде формулу для определения годового расхода воды предприятия. Объяснить значение членов, входящих в формулу.

6. Особенности водоснабжения котельных и ТЭЦ.

7. Противопожарное водоснабжение объектов газоснабжения.

8. Объяснить принципиальное отличие сети пожаротушения низкого давления от сети высокого давления и указать требуемые свободные напоры.

9. Каково назначение напорно-регулирующих емкостей в системе водоснабжения.

10. Требования предъявляемые к качеству воды для котельных и ТЭЦ.

12. Какая нормативная литература регламентирует требования по проектированию и строительству системы водоснабжения.

13. Нормы водопотребления на объектах тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции. Схемы промышленного водоснабжения.

14. Прямоточное, последовательное и оборотное водоснабжение.

15. Водоподготовка. Осветление воды. Механическая очистка. Умягчение воды (реагентный, катионный способы). Дезодорирование воды. Обезжелезивание воды и удаление марганца. Обессоливание и опреснение воды.

16. Водопроводные сети. Типы водопроводных труб, используемых для систем водоснабжения.

17. Водоснабжение строительных площадок. Нормативные расходы на хозяйственно-питьевые нужды рабочих, задействованных на строительной площадке.

18. Временные водозаборные сооружения. Установка запасно-регулирующих емкостей для противопожарных нужд

19. Что называется диктующей точкой на сети, и по каким принципам назначают требуемые напоры в такой точке.

20. Противопожарное водоснабжение на объектах тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.

21. Насосы и насосные станции. Насосы, применяемые в системах водоснабжения предприятий. Параллельное и последовательная работа насосов. Классификация насосных станций.

22. Противопожарные насосные установки

23. Модернизация систем водоснабжения и сооружений.

24. Основные виды переустройства систем и сооружений.

25. Причины, вызывающие реконструкцию систем водоснабжения. Реконструкция водоводов бестраншейным методом.

26. Обеспечение надежности подачи воды. Переключения на водоводах.

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 «Водоснабжение объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции» 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
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 профес-

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				сиональной 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 водоснабжения; основные направления развития систем водоснабжения предприятий, современное оборудование систем водоснабжения, место его проектирования, эксплуатации и реконструкции.

умения: выполнять гидравлические расчеты трубопроводов, тупиковых и кольцевых водопроводных сетей; подобрать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы; определять расчетные расходы в системах водоснабжения;

владение навыками: современных методов проектирования и расчета систем водоснабжения для объектов тепло-, газо-,холодоснабжения и вентиляции.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала: методы расчета инженерных систем водоснабжения; основные направления развития систем водоснабжения предприятий, современное оборудование систем водоснабжения, место его проектирования, эксплуатации и реконструкции. - умение выполнять гидравлические расчеты трубопроводов, тупиковых и кольцевых водопроводных сетей; подобрать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы; определять расчетные расходы в системах водоснабжения; - успешное и системное владение навыками современных методов проектирования и расчета систем водоснабжения предприятий.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, но допускает не существенные неточности; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выполнять гидравлические расчеты трубопроводов, тупиковых и кольцевых водопроводных сетей; подбирать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы; определять расчетные расходы в системах водоснабжения; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками современных методов проектирования и расчета систем водоснабжения 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, тупиковых и кольцевых водопроводных сетей; подбирать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы; определять расчетные расходы в системах водоснабжения; – в целом успешное, но не системное владение навыками современных методов проектирования и расчета систем водоснабжения предприятий.
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: методы расчета инженерных систем водоснабжения; основные направления развития систем водоснабжения предприятий, современное оборудование систем водоснабжения, 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 водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населенных мест и городов, 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 нормативной 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 нормативной 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 нормативной 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 нормативной 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 водоснабжения; основные направления развития систем водоснабжения предприятий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоснабжения, 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 водоснабжения;

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

Критерии оценки выполнения расчетно-графических работ

отлично	обучающийся демонстрирует: знания методов расчета инженерных систем водоснабжения; основные направления развития систем водоснабжения предприятий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоснабжения, 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 водоснабжения; владение навыками современных методов проектирования и расчета систем водоснабжения предприятий.
хорошо	обучающийся демонстрирует: знания методов расчета инженерных систем водоснабжения; основные направления развития систем водоснабжения предприя-

	тий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоснабжения, 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 водоснабжения с небольшими недочетами; владение навыками изложения графического и расчетного материала, при проектировании и расчетах систем водоснабжения предприятий, допуская недочеты при оформлении.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: знания методов расчета инженерных систем водоснабжения; основные направления развития систем водоснабжения предприятий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоснабжения, 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 водоснабжения, с присутствием алгебраических ошибок; владение низким уровнем навыков изложения графического и расчетного материала, при проектировании и расчетах систем водоснабжения предприятий.
неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: - незнание методов расчета инженерных систем водоснабжения; основные направления развития систем водоснабжения предприятий, элементы этих систем, современное оборудование систем водоснабжения, место его проектирования; - неумение выполнять гидравлические расчеты трубопроводов, , подобрать насосно-силовое оборудование с высоким к.п.д. работы, определять расчетные расходы в системах водоснабжения; - не владение изложения графического и расчетного материала, при проектировании и расчетах систем водоснабжения 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 воды для систем водоснабжения объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, основные методы водоподготовки;

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 водоподготовки для систем водоснабжения на объектах тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: знания требований предъявляемых к качеству воды для систем водоснабжения объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, основные методы водоподготовки; 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 водоподготовки для систем водоснабжения на объектах тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.
хорошо	обучающийся демонстрирует: знания основных требований предъявляемых к качеству воды для систем водоснабжения объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, основные методы водоподготовки, 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 водоподготовки для систем водоснабжения на объектах тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: знания требований предъявляемых к качеству воды для систем водоснабжения объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, основные методы водоподготовки 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 навыков анализа и подбора метода водоподготовки для систем водоснабжения на объектах тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.
неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: - незнание требований предъявляемых к качеству воды для систем водоснабжения объектов тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции, основные методы водоподготовки; - 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 анализом и подбором метода водоподготовки для систем водоснабжения на объектах тепло-, газо-, холодоснабжения и вентиляции.

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

(подпись)