

**Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный уни-
верситет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/ И.И. Потапова /
Подпись И. О. Ф.
« 30 » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

_____Проектирование инженерных систем промышленных зданий
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

_____08.03.01 "Строительство"
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

_____Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

_____Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2026

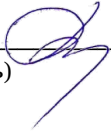
Разработчики:

Доцент



И.С. Просвирина

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.04.2026 г.

Заведующий кафедрой _____ /Р.А. Арсланова /
(подпись)  И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН

«Строительство»

направленность (профиль)

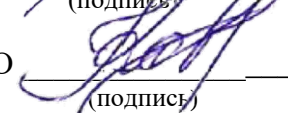
*«Инженерные системы жизнеобеспечения
в строительстве»*

(подпись)



/Р.А. Арсланова/
И. О. Ф.

Начальник УМУ _____ /О.Н. Беспалова/
(подпись)  И. О. Ф.

Начальник ООСиМ ВО _____ /Е.С. Коваленко/
(подпись)  И. О. Ф.

Начальник УИТ _____ /Д.В. Черников/
(подпись)  И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой _____ /Л.С. Гаврилова/
(подпись)  И. О. Ф.

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	7
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2. Очно-заочная форма обучения	8
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК -5 - Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

ПК- 6 - Способность обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ПК-5.1 - Выбор исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать: состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Уметь: проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Иметь навыки: выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

ПК-5.2 - Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать: методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Уметь: проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Иметь навыки: выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

ПК-5.3 - Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать: методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Уметь: адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Иметь навыки: выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

ПК-5.4 - Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

Знать: методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Уметь: выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Иметь навыки: обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

ПК-5.5 - Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

Знать: методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Уметь: осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Иметь навыки: выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

ПК-6.1 - Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания.

Знать: методику расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания;

Уметь: осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания;

Иметь навыки: расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания.

ПК-6.3 - Расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

Знать: методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Уметь: осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

Иметь навыки: расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

ПК-6.4 - Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции.

Знать: принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции;

Уметь: определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции;

Иметь навыки: расчета аэродинамических параметров системы вентиляции.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.12.01 «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Отопление», «Вентиляция», «Газоснабжение», «Теплоснабжение», «Водопроводные сети», «Водоотводящие сети», «Санитарно-техническое оборудование зданий».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Очно-заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.	10 семестр – 5 з.е. всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	8 семестр – 20 часов; всего - 20 часов	10 семестр – 10 часов всего - 10 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	8 семестр – 20 часов; всего - 20 часов	10 семестр – 10 часов всего - 10 часов
Практические занятия (ПЗ)	8 семестр – 20 часов; всего - 20 часов	10 семестр – 16 часов всего - 16 часов
Самостоятельная работа (СР)	8 семестр – 120 часов; всего - 120 часов	10 семестр – 144 часа всего - 144 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	8 семестр	10 семестр
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	8 семестр	10 семестр

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по ти- пам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Основы проектирова- ния систем водоснабжения и водоотведения промышлен- ного здания	90	8	10	10	10	60	Экзамен, курсовой проект
2.	Раздел 2. Основы проектирова- ния систем отопления и тепло- снабжения промышленного здания	42	8	6	8	8	20	
3.	Раздел 3. Основы проектирова- ния систем газоснабжения и вентиляции промышленного здания	48	8	4	2	2	40	
	Итого:	180		20	20	20	120	

5.1.2.Очно-заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по ти- пам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленного здания	90	10	6	6	6	72	Экзамен, курсовой проект
2	Раздел 2. Основы проектирования систем отопления и тепло-снабжения промышленного здания	42	10	2	2	6	30	
3	Раздел 3. Основы проектирования систем газоснабжения и вентиляции промышленного здания	48	10	2	2	4	42	
	Итого:	180		10	10	16	144	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленного здания	<i>Нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы водоснабжения. Задачи, стоящие перед проектированием систем инженерного оборудования. Современные тенденции в применении инженерных систем оборудования зданий. Особенности использования воды, системы и схемы. Состав исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения промышленных предприятий. Аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы водоснабжения, методы выбора компоновочного решения. Нормы водопотребления и водоотведения Режимы расходования воды. Требования к качеству охлаждающей воды оборотных систем. Охлаждающие устройства систем, процессы охлаждения воды. Водоснабжение ТЭС, АЭС, схемы и системы станций, расчет. Оборудование и арматура системы водоснабжения промышленного здания. Водохранилища, охладители. Методика расчета гидравлических параметров системы водоснабжения. Источники образования стоков. Особенности внутриплощадочных систем водоотведения промышленных предприятий. Нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы водоотведения. Состав исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоотведения промышленных предприятий. Аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы водоотведения, методы выбора компоновочного решения. Выбор систем водоотведения промышленных предприятий на основе оценки технических, экономических и экологических последствий сброса производственных сточных вод в зависимости от характера и типа водоприемника. Режимы водоотведения промышленных предприятий. Классификация производственных сточных вод по физико-химическому (фазово-дисперсному) составу. Оборудование и арматура системы водоотведения промышленного здания. Методика расчета гидравлических параметров системы водоотведения.</i>
2	Раздел 2. Основы проектирования систем отопления и теплоснабжения промышленного здания	<i>Нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования систем отопления и теплоснабжения. Состав исходных данных для проектирования систем отопления и теплоснабжения промышленных зданий. Аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления и теплоснабжения, методы выбора компоновочного решения. Особенности автоматизированного проектирования системы отопления промышленного здания. Трассировка сетей. Схемы и системы отопления промышленных зданий. Схема вертикальной однотрубной и двухтрубной систем отопления. Схема горизонтальной однотрубной и двухтрубной систем отопления. Оборудование и арматура систем отопления и теплоснабжения промышленного здания. Методика расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания. Методика расчета гидравлических параметров систем отопления и теплоснабжения.</i>
3	Раздел 3. Основы проектирования систем газоснабжения	<i>Нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования систем газоснабже-</i>

	и вентиляции промышленного здания	ния и вентиляции. Состав исходных данных для проектирования систем газоснабжения и вентиляции промышленных зданий. Аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем газоснабжения и вентиляции, методы выбора компоновочного решения. Классификация газопроводов, выбор давления газа перед приборами и расчетные перепады давлений в газовых сетях. Оборудование и арматура систем газоснабжения и вентиляции промышленного здания. Требования к помещениям, в которых устанавливают газовые приборы. Размещение газовых приборов. Особенности устройства внутренних газопроводов в жилых и общественных зданиях и на коммунально-бытовых предприятиях. Методика расчета гидравлических параметров систем газоснабжения и вентиляции. Принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции.
--	-----------------------------------	---

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленного здания	1. Изучение материалов, оборудования и трубопроводов применяемых для устройств внутреннего (в т.ч. противопожарного) водопровода. 2. Изучение материалов, оборудования и трубопроводов, применяемых для устройств внутренних сетей водоотведения.
2	Раздел 2. Основы проектирования систем отопления и теплоснабжения промышленного здания	3. Изучение материалов, оборудования и трубопроводов, применяемых для устройств внутренних сетей отопления и теплоснабжения.
3	Раздел 3. Основы проектирования систем газоснабжения и вентиляции промышленного здания	4. Изучение материалов, оборудования и трубопроводов, применяемых для устройств внутренних сетей газоснабжения. 5. Изучение материалов, оборудования и трубопроводов, применяемых для устройства системы вентиляции

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленного здания	Входное тестирование по дисциплине. Выбор и анализ исходных данных для проектирования системы водоснабжения. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы водоснабжения. Выбор системы и схемы водопровода. Выполнение гидравлического расчета внутренней водопроводной сети. Адаптация аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем водоснабжения, выбор компоновочного решения. Проектирование инженерных систем водоснабжения в здании на планах типовых этажей, подвальных помещений и построение аксонометрической схемы с использованием средств автоматизации проектирования и компьютерного моделирования. Расчет гидравлических параметров системы водоснабжения здания. Выбор и анализ исходных данных для проектирования системы водоотведения. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы водоотведения. Особенности проектирования инженерных

		систем водоотведения промышленных зданий. <i>Адаптация аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы водоотведения, выбор компоновочного решения. Проектирование инженерных систем водоотведения в здании на планах типовых этажей, подвальных помещений и построение аксонометрической схемы с использованием средств автоматизации проектирования и компьютерного моделирования. Расчет гидравлических параметров системы водоотведения здания.</i>
2	Раздел 2. Основы проектирования систем отопления и теплоснабжения промышленного здания	<i>Выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления и теплоснабжения. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления и теплоснабжения. Особенности проектирования инженерных систем отопления и теплоснабжения промышленных зданий. Адаптация аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления и теплоснабжения, выбор компоновочного решения. Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания. Проектирование однотрубной или двухтрубной системы отопления жилого или административного здания согласно заданию профилирующей кафедры. Расчет гидравлических параметров систем отопления и теплоснабжения здания.</i>
3	Раздел 3. Основы проектирования систем газоснабжения и вентиляции промышленного здания	<i>Выбор и анализ исходных данных для проектирования систем газоснабжения и вентиляции. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем газоснабжения и вентиляции. Особенности проектирования системы газоснабжения промышленных зданий. Адаптация аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем газоснабжения и вентиляции, выбор компоновочного решения. Принципы расчета систем естественной и искусственной вентиляции. Принципы расчета приточной и вытяжной вентиляции. Определение основных аэродинамических параметров системы вентиляции.</i>

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленного здания	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[1] - [13]
2	Раздел 2. Основы проектирования систем отопления и теплоснабжения промышленного здания	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[1] - [13]
3	Раздел 3. Основы проектирования систем газоснабжения и вентиляции промышленного здания	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к	[1] - [13]

		итоговому тестированию. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	
--	--	--	--

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленного здания	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[1] - [13]
2	Раздел 2. Основы проектирования систем отопления и теплоснабжения промышленного здания	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[1] - [13]
3	Раздел 3. Основы проектирования систем газоснабжения и вентиляции промышленного здания	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[1] - [13]

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.6. Темы курсовых проектов

Проектирование инженерных систем промышленного здания (согласно заданию).

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<u>Лекция</u> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
<u>Практическое занятие</u> Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к опросу (устному), просмотр рекомендуемой литературы, выполнение творческого задания.
<u>Лабораторное занятие</u> Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
<u>Самостоятельная работа</u> Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям, подбор материала по проблемным темам изучаемого раздела дисциплины в виде творческого задания;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовки к тестированию и т.д.;
- подготовки к опросу (устному);
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах тестов.

Курсовой проект

Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных на практических (лабораторных) занятиях и при прохождении практики. К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсового проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. При написании курсового проекта необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Проектирование инженерных систем промышленных зданий».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Проектирование инженерных систем промышленных зданий», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение. Учебник. М.Стройиздат, 1995. - 688с.
2. Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. Водоснабжение : Проектирование систем и сооружений: учебное пособие. Т. 3. Системы распределения и подачи воды: учебное пособие.- 3-е изд.- Москва: АСВ, 2010 г. - 408 с..
3. Самусь О.Р., Овсянников В.М., Кондратьев А.С. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014, - 128 стр.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=253622&sr=1

4. Соколов, Л.И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений: учебное пособие : [16+] / Л.И. Соколов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 605 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565037> – Библиогр.: с. 543 - 553. – ISBN 978-5-9729- 0322-1. – Текст : электронный.

5. Аборнев, Д. В. Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники) : учебное пособие (курс лекций) / Д. В. Аборнев, М. Ю. Калиниченко, Е. И. Беляев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92689.html>.

6. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов ; под редакцией А. К. Соколова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина», 2019. — 528 с. — ISBN 978-5-9729-0345-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86642.html>.

б) дополнительная учебная литература:

7. Шевелев Ф.А. Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Тверь: Интеграл, 2005 г. — [117 с.](#)

8. Карасев Б.В. Насосные и воздухоудовные станции. Учебник для вузов, г.Москва: Интеграл, 2016.- 326 с.

9. Бакрунова, Т. С. Системы теплоснабжения. Ч.1 : учебное пособие / Т. С. Бакрунова. — 3-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 71 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91797.html>.

10. СП 30.13330.2016 (Актуализированная версия СНиП 2.04.01-85*. Внутренний водопровод и канализация зданий) 2016 г.

11. СП 131.13330.2018 Строительная климатология (Актуализированная версия СНиП 23-01-99*), 2018.
12. СП 60.13330.2016 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха". Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.
13. Строительные нормы и правила: Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84. М.: ЦИТП Госстроя СССР. 1985.-136 с.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

14. Боронина Л.В., Усынина А.Э. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения». Для бакалавров заочной формы обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2015 г. – 16 с. <http://moodle.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов:

15. Учебный онлайн курс <https://scos.swsu.ru/course/index.php?categoryid=5>
16. «Планирование развития жилищно-коммунального хозяйства»
<https://www.intuit.ru/studies/courses/4/4/info>

8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

N п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий:	№301 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

2	414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, № 301,102 «б»	№102 «б» Комплект учебной мебели Лабораторный стенд по параллельной и последовательной работе насосных агрегатов Установка «Гидравлическое моделирование кольцевых водопроводных сетей» Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	Помещения для самостоятельной работы:	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, № 201, 203.	№203 Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.	библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели Компьютеры -4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина *«Проектирование инженерных систем промышленных зданий»* реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Проектирование инженерных систем промышленных зданий»

**ОПОП ВО по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»
по программе бакалавриата**

Ириной Вячеславовной Лукичевой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – старший преподаватель, Анна Эдуардовна Харламова).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г., № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23 июня 2017 г., №47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) Блок1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Проектирование инженерных

систем промышленных зданий» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» представлены: вопросами для подготовки к экзамену, тестовыми заданиями для входного и итогового контроля, типовыми заданиями к курсовому проекту.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

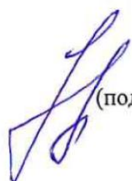
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная старшим преподавателем Анной Эдуардовной Харламовой соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Главный технолог-эколог»

МУП г.Астрахани «Астрводоканал»



(подпись)



И. О. Ф.

/И. В. Лукичева /

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Проектирование инженерных систем промышленных зданий»
ОПОП ВО по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»
по программе бакалавриата

Юлией Вячеславовной Дудиной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – старший преподаватель, Анна Эдуардовна Харламова).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г., № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23 июня 2017 г., №47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) Блок1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Проектирование инженерных

систем промышленных зданий» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

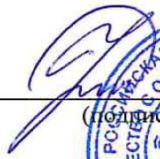
Оценочные и методические материалы по дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» представлены: вопросами для подготовки к экзамену, тестовыми заданиями для входного и итогового контроля, типовыми заданиями к курсовому проекту.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная старшим преподавателем Анной Эдуардовной Харламовой соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Исполнительный директор
ООО «Акведук»


(подпись)

Ю. В. Дудина /
И. О. Ф.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Проектирование инженерных систем
промышленных зданий»
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в
строительстве»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: экзамен, курсовой проект.

Целью учебной дисциплины «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Проектирование инженерных систем промышленных зданий» входит в Блок1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Отопление», «Вентиляция», «Газоснабжение», «Теплоснабжение», «Водопроводные сети», «Водоотводящие сети», «Санитарно-техническое оборудование зданий».

Краткое содержание дисциплины:

- Раздел 1. Основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленного здания.
- Раздел 2. Основы проектирования систем отопления и теплоснабжения промышленного здания.
- Раздел 3. Основы проектирования систем газоснабжения и вентиляции промышленного здания.

Заведующий кафедрой



Р.А. Арсланова

**Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



/ И.И. Потапова /
И. О. Ф.

« 30 » апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Проектирование инженерных систем промышленных зданий

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 "Строительство"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника бакалавр

Астрахань - 2026

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	96
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
1.2.3. Шкала оценивания	20
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	21
2.1. Экзамен	21
2.2. Курсовой проект	21
2.3. Тест	22
2.4. Защита лабораторной работы	23
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	26
4. Приложение	26

1. **Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

1.1. **Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)			Формы контроля с конкретизацией задания
				1		
1	2	3		4		5
ПК-5 - Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 - Выбор исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знать:				
		состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Экзамен (вопросы 1-5)
		Уметь:				
		проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-8)
		Иметь навыки:				
		выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Курсовой проект
		Знать:				

	ПК-5.2 - Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Экзамен (вопросы 6-11)
		Уметь:				
		проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 9-35)
		Иметь навыки:				
		выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Курсовой проект
	ПК-5.3 - Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,	Знать:				
		методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Экзамен (вопросы 12-16)
		Уметь:				

	водоснабжения и водоотведения	адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 36-50)
		Иметь навыки:				
		выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Курсовой проект
	ПК-5.4 - Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знать:				
		методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Экзамен (вопросы 12-16)
		Уметь:				
		выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 51-61)
		Иметь навыки:				
		обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Курсовой проект
	ПК-5.5 - Выбор оборудования и арматуры для систем отопления,	Знать:				
		методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления,	X	X	X	Экзамен (вопросы 17-21)

	вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения				
		Уметь:				
		осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 62-78) Защита лабораторной работы (работы 1-5)
		Иметь навыки:				
		выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Курсовой проект
ПК- 6 - Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 - Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Знать:				
		методику расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания		X		Экзамен (вопросы 22)
		Уметь:				
		осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания		X		Курсовой проект
		Иметь навыки:				
		расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания		X		Курсовой проект
	ПК-6.3 - Расчет гидравлических параметров систем отопления,	Знать:				
		методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха,	X	X	X	Экзамен (вопросы 23-27)

	кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения				
		Уметь:				
		осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 79-85)
		Иметь навыки:				
		расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	X	Курсовой проект
	ПК-6.4 - Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции	Знать:				
		принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции			X	Экзамен (вопросы 28)
		Уметь:				
		определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции			X	Курсовой проект
		Иметь навыки:				
		расчета аэродинамических параметров системы вентиляции			X	Курсовой проект

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуются для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1		2	3	4	5	6
ПК-5 – способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 – Выбор исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает (ПК-5.1) – состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет знания о составе исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся твердо знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает перечень состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		Умеет (ПК-5.1) проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в способности проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Сформированное умение проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		Имеет навыки (ПК-5.1) выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции,	Обучающийся не имеет навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования	В целом успешное, но не системное умение навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков	Успешное и системное умение навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,

		кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	ПК-5.2 – Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает (ПК-5.2) методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет знания о методике выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-5.2) проводить выбор нормативно-технических и нормативно-	Не умеет выбирать проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих	Умеет выбирать проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении проводить выбор нормативно-	Умеет выбирать проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования

		методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		Имеет навыки (ПК-5.2) выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное владение навыками выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное владение навыками выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	ПК-5.3 – Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов	Знает (ПК-5.3) методику выбора аналогов и типовых	Обучающийся не знает методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем	Обучающийся имеет знания о методике выбора аналогов и типовых технических решений отдельных	Обучающийся твердо знает методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и	Обучающийся знает методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем

	инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-5.3) адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Умеет выбирать проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Умеет выбирать проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

		Имеет навыки (ПК-5.3) выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение навыков выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков выбора выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	ПК-5.4 – Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает (ПК-5.4) методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет знания о методах выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий

		Умеет (ПК-5.4) выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		Имеет навыки (ПК-5.4) обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное владение навыками обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное владение навыками обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

	ПК-5.5 – Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает (ПК-5.5) методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет знания о методике выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-5.5) осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Умеет осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Умеет осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

		Имеет навыки (ПК-5.5) выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное владение навыками выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное владение навыками выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
ПК-6 – Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ПК-6.1 – Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Знает (ПК-6.1) методику расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Обучающийся не знает методику расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Обучающийся имеет знания о методике расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания, допускает неточности, недостаточно правильно формулирует, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методику расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-6.1) осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Не умеет осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Умеет осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Умеет осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания

		Имеет навыки (ПК-6.1) расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Обучающийся не имеет навыков расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	В целом успешное, но не системное владение навыками расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Успешное и системное владение навыками расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
	ПК-6.3 – Расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает (ПК-6.3) методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет знания о методике расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильно формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-6.3) осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,	Не умеет осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Умеет осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения,	Умеет осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

		водоснабжения и водоотведения		небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	
		Имеет навыки (ПК-6.3) расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное владение навыками расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное владение навыками расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
	ПК-6.4 – Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции	Знает (ПК-6.1) принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Обучающийся не знает принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Обучающийся имеет знания о принципах расчета аэродинамических параметров системы вентиляции, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-6.4) определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции	Не умеет определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции	Умеет определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции, с небольшими затруднениями	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции	Умеет определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции

				выполняет самостоятельную работу		
		Имеет навыки (ПК-6.4) расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Обучающийся не имеет навыков расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	В целом успешное, но не системное владение навыками расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Успешное и системное владение навыками расчета аэродинамических параметров системы вентиляции

1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1.Экзамен

а) типовые вопросы (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

2.2.Курсовой проект

а) типовые вопросы (задания) (Приложение 2)

б) критерии оценивания

При оценке знаний курсового проекта учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.

2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям.
2	Хорошо	выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированно ответы на вопросы).
3	Удовлетворительно	выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа/проект носит реферативный характер.
4	Неудовлетворительно	выставляется студенту, если установлен акт несамостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Тест

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)*
типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)
- б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№	Оценка	Критерии оценки
---	--------	-----------------

п/п		
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.4. Защита лабораторной работы

а) *типовой комплект для проведения лабораторных работ (Приложение 5):*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

п/п	Оценка	Критерии оценки
	2	3
	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики

		исследования /измерения и оценке его результатов
	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
3.	Курсовой проект	Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, портфолио
4.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	лабораторная тетрадь

Типовые вопросы к экзамену

Знать ПК – 5.1

1. Состав исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения промышленных предприятий.
2. Состав исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоотведения промышленных предприятий.
3. Состав исходных данных для проектирования системы (сооружения) отопления и теплоснабжения промышленных предприятий.
4. Состав исходных данных для проектирования системы (сооружения) газоснабжения промышленных предприятий.
5. Состав исходных данных для проектирования системы (сооружения) вентиляции промышленных предприятий.

Знать ПК-5.2

6. Нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы водоснабжения.
7. Нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы водоотведения.
8. Нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы отопления.
9. Нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплоснабжения.
10. Нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы газоснабжения.
11. Нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы вентиляции.

Знать ПК-5.3, ПК – 5.4

12. Аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы водоснабжения, методы выбора компоновочного решения.
13. Аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы водоотведения, методы выбора компоновочного решения.
14. Аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления и теплоснабжения, методы выбора компоновочного решения.
15. Аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы газоснабжения, методы выбора компоновочного решения.
16. Аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы вентиляции, методы выбора компоновочного решения.

Знать ПК-5.4

17. Оборудование и арматура системы водоснабжения промышленного здания.
18. Оборудование и арматура системы водоотведения промышленного здания.
19. Оборудование и арматура систем отопления и теплоснабжения промышленного здания.
20. Оборудование и арматура системы газоснабжения промышленного здания.
21. Оборудование и арматура системы вентиляции промышленного здания.

Знать ПК-6.1

22. Методика расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания.

Знать ПК-6.3

23. Методика расчета гидравлических параметров системы водоснабжения.

24. Методика расчета гидравлических параметров системы водоотведения.

25. Методика расчета гидравлических параметров систем отопления и теплоснабжения.

26. Методика расчета гидравлических параметров системы газоснабжения.

27. Методика расчета гидравлических параметров системы вентиляции.

Знать ПК-6.4

28. Принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции.

Типовые задания к курсовому проекту

Иметь навыки (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-6.1, ПК-6.3, ПК-6.4), Уметь (ПК-6.1, ПК-6.4):

Проектирование систем водоснабжения, водоотведения, отопления и теплоснабжения, газоснабжения и вентиляции промышленного здания: выбор исходных данных для проектирования; подбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения; выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем.

Типовой комплект заданий для входного тестирования

1. Гидравлическими машинами называют

- а) машины, вырабатывающие энергию и сообщающие ее жидкости;
- б) машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам;
- в) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода;
- г) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.

2. Гидропередача - это

- а) система трубопроводов, по которым движется жидкость от одного гидроэлемента к другому;
- б) система, основное назначение которой является передача механической энергии от двигателя к исполнительному органу посредством рабочей жидкости;
- в) механическая передача, работающая посредством действия на нее энергии движущейся жидкости;
- г) передача, в которой жидкость под действием перепада давлений на входе и выходе гидроаппарата, сообщает его выходному звену движение.

3. Какая из групп перечисленных преимуществ не относится к гидропередачам?

- а) плавность работы, бесступенчатое регулирование скорости, высокая надежность, малые габаритные размеры;
- б) меньшая зависимость момента на выходном валу от внешней нагрузки, приложенной к исполнительному органу, возможность передачи больших мощностей, высокая надежность;
- в) бесступенчатое регулирование скорости, малые габаритные размеры, возможность передачи энергии на большие расстояния, плавность работы;
- г) безопасность работы, надежная смазка трущихся частей, легкость включения и выключения, свобода расположения осей и валов приводимых агрегатов.

4. Насос – это _____ для перемещения жидкостей _____ под давлением

5. Центробежные насосы нашли широкое применение в промышленности только в конце 19 века из-за отсутствия _____.

6. Самым древним водоподъемным механизмом является _____.

7. Воздуходувки – это машины для _____.

8. Напор – это приращение _____ в насосе.

9. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется

- а) расход потока;
- б) объемный поток;
- в) скорость потока;
- г) скорость расхода.

10. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется

- а) средний расход потока жидкости;
- б) средняя скорость потока;
- в) максимальная скорость потока;
- г) минимальный расход потока.

11. Отношение живого сечения к смоченному периметру называется

- а) гидравлическая скорость потока;
- б) гидродинамический расход потока;
- в) расход потока;
- г) гидравлический радиус потока.

- 12.** Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется
- а) установившемся;
 - б) неустановившемся;
 - в) турбулентным установившимся;
 - г) ламинарным неустановившемся.
- 13.** Движение, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени называется
- а) ламинарным;
 - б) стационарным;
 - в) неустановившимся;
 - г) турбулентным.
- 14.** Расход потока обозначается латинской буквой
- а) Q ;
 - б) V ;
 - в) P ;
 - г) H .
- 15.** Средняя скорость потока обозначается буквой
- а) χ ;
 - б) V ;
 - в) v ;
 - г) ω .
- 16.** Живое сечение обозначается буквой
- а) W ;
 - б) η ;
 - в) ω ;
 - г) ϕ .
- 17.** Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется
- а) безнапорное;
 - б) напорное;
 - в) неустановившееся;
 - г) несвободное (закрытое).
- 18.** Линейные потери вызваны
- а) силой трения между слоями жидкости;
 - б) местными сопротивлениями;
 - в) длиной трубопровода;
 - г) вязкостью жидкости.
- 19.** Местные потери энергии вызваны
- а) наличием линейных сопротивлений;
 - б) наличием местных сопротивлений;
 - в) массой движущейся жидкости;
 - г) инерцией движущейся жидкости.
- 20.** На участке трубопровода между двумя его сечениями, для которых записано уравнение Бернулли можно установить следующие гидроэлементы
- а) фильтр, отвод, гидромотор, диффузор;
 - б) кран, конфузор, дроссель, насос;
 - в) фильтр, кран, диффузор, колено;
 - г) гидроцилиндр, дроссель, клапан, сопло.
- 21.** Укажите правильную запись

а) $h_{\text{лин}} = h_{\text{пот}} + h_{\text{мест}}$;

б) $h_{\text{мест}} = h_{\text{лин}} + h_{\text{пот}}$;

в) $h_{\text{пот}} = h_{\text{лин}} - h_{\text{мест}}$;

г) $h_{\text{лин}} = h_{\text{пот}} - h_{\text{мест}}$.

22. Для обеспечения подачи воды для тушения пожара при одновременном максимальном расходе воды на хозяйственно-питьевые (производственные) нужды, прокладывается объединенный водопровод в случаях если

к качеству воды предъявляют одинаковые требования

это выгодно экономически

требования, предъявляемые к качеству воды одинаковые и это экономически выгодно

количество жителей в населенном пункте не превышает 5000 человек

позволяет дебит источника водоснабжения

23. Кольцевые сети обычно несколько длиннее тупиковых

и имеют больший диаметр

но на начальных участках имеют меньшие диаметры

и в большей степени подвержены авариям из-за гидравлических ударов

и в них чаще замерзает вода

24. Кольцевые водопроводные сети меньше подвержены авариям по сравнению с тупиковыми сетями, так как

в них не возникает сильных гидравлических ударов

имеют больший диаметр

устраиваются только из металлических труб

в них потери напора равны нулю

25. Схема питания водопроводной сети определяется

количеством насосных станций

местоположением водонапорной башни

количеством и местоположением насосных станций и напорно-регулирующих

сооружений

протяженностью сети и наличием естественных или искусственных преград для ее

прокладки

26. Зоны санитарной охраны предназначены для обеспечения санитарно-эпидемиологической надежности и охраны всех водопроводных сооружений от нарушений, которые могут вредно отразиться на качестве и количестве подаваемой воды и обязательны для

всех водоводов, независимо от их назначения

всех проектируемых и реконструируемых водопроводов хозяйственно-питьевого назначения

раздельных систем хозяйственно-питьевого снабжения первой или второй категории надежности

только для систем водоснабжения третьей категории надежности

27. Для предохранения трубопроводов от воздействия блуждающих токов применяют

катодную и анодную защиту

все ответы правильные

защиту электрическим дренажем

дополнительное заземление трубопроводов

28. Материал трубопроводов выбирают в зависимости от

свободного гарантированного напора в уличном водопроводе

минимального требуемого напора в сети

требований к прочности материала и к качеству воды, ее температуре и давлению физических и химических свойств воды

29. На участках водоводов, где санитарно-защитная полоса граничит с источниками загрязнения почвы или грунтовых вод, следует применять трубы

- Чугунные
- асбестоцементные
- только металлические
- пластмассовые или стальные

30. Выберите трубопроводную арматуру

- задвижки
- пробочные краны
- смесители
- вентили

31. Основные элементы системы водоснабжения

водозаборные сооружения, насосная станция первого подъема, водопроводные очистные сооружения, насосная станция второго подъема, резервуар чистой воды, водоводы, магистральная сеть

водозаборные сооружения, насосная станция первого подъема, водопроводные очистные сооружения, резервуар чистой воды, насосная станция второго подъема, водоводы, магистральная сеть

водозаборные сооружения, насосная станция первого подъема, водопроводные очистные сооружения, насосная станция второго подъема, водоводы, резервуар чистой воды, магистральная сеть

32. Последовательное взаимное расположение водопроводных сооружений от источника до потребителя носит название

- схема водоснабжения
- система водоснабжения
- детализовка сети
- водопровод

33. По способам подачи воды водопроводы бывают

- прямоточные, обратные, замкнутые, с последовательным использованием воды
- самотечные (гравитационные) и напорные
- с механической подачей воды с помощью насосов и централизованные
- местные, районные, групповые
- централизованные, децентрализованные, комбинированные

34. По кратности использования воды (для предприятий) системы водоснабжения бывают

- самотечные (гравитационные) и напорные
- с механической подачей воды с помощью насосов и централизованные
- прямоточные, обратные, замкнутые, с последовательным использованием
- местные, районные, групповые
- централизованные, децентрализованные, комбинированные

35. По способам доставки и распределения воды водопроводы бывают

- самотечные (гравитационные) и напорные
- с механической подачей воды с помощью насосов и централизованные
- прямоточные, обратные, замкнутые, с последовательным использованием
- местные, районные, групповые
- централизованные, децентрализованные и комбинированные
- централизованные, децентрализованные и комбинированные

36. Системы водоснабжения в населенных пунктах предусматривают, как правило

- замкнутые
- централизованные
- децентрализованные
- с последовательным использованием воды

оборотные

37. Гидравлический расчет наружного водопровода производят на пропуск

максимального секундного расхода

среднего часового расхода

среднего суточного расхода

среднего годового расхода

максимального часового расхода

38. Свободный напор в водопроводной сети – это

пьезометрический напор, отмеренный от поверхности земли в данной точке

геометрическая высота подъема воды

теоретический предел подъема воды

гарантированный напор в уличном водопроводе

39. Потери напора на участке водопроводной сети не зависят от

длины трубы

скорости движения воды

расхода и диаметра

режима движения жидкости

системы водоснабжения

40. Относительная влажность воздуха измеряется в ...

- 1) мм. рт. ст 2) Па 3) % 4) С

41. Точка росы – это ...

1) Место образования конденсата

2) Время образования конденсата

3) Температура образования конденсата

4) Точка в ограждении с самой низкой температурой

43. Теплопередача – это ...

1) распространение тепловой энергии в физической среде

2) передача тепла от котельной потребителю

3) процесс разогрева приборов отопления

4) изменение температуры поверхности

44. Конвекция – это ...

1) передача тепла на большие расстояния

2) передача тепла движущимися массами жидкости или газа

3) соглашение с поставщиком тепла

4) передача тепла в вакууме

45. Излучение - это ...

1) распространение энергии в физической среде

2) передача энергии движущимися телами

3) процесс изменения внутренней энергии тела

4) энергия электромагнитных волн, переносимая за единицу времени с некоторой поверхности

46. Теплопроводность наиболее четко проявляется в ...

1) Жидкостях

2) Газах

3) Твердых телах

4) Вакууме

47. Закон Фурье описывает ...

- 1) Тепловое излучение
- 2) Тепловой напор
- 3) Теплопроводность
- 4) Тепловую защиту здания

48. В каких помещениях целесообразно применять светящиеся потолки?

- 1) с высоким нормируемым уровнем освещенности 750 –1000 лк и выше
- 2) с высокой глубиной затемнения
- 3) если порог глубины темных объектов на светлом фоне возрастает
- 4) для смягчения контраста между светящей и глухой поверхностью потолка

49. Теплонакопительная способность стен выше, если ...

- 1) слой теплоизоляции расположен с внутренней стороны стены
- 2) слой теплоизоляции расположен в средней части стены
- 3) слой теплоизоляции расположен с внешней стороны стены
- 4) безразлично, в каком месте стены расположен слой теплоизоляции.

Типовой комплект заданий для итогового тестирования**Уметь (ПК-5.1)**

1. Система трубопроводов и устройств в объеме, ограниченном наружными поверхностями ограждающих конструкций и выпусками до первого смотрового колодца, обеспечивающая отведение сточных вод из здания называется
 1. дождевая канализация
 2. внутренняя канализация
 3. внутренний водосток
 4. наружная канализация
 5. наружный водосток
2. Количество бытовых сточных вод, поступающих в канализацию, зависит от типа жилых и общественных зданий, а также
 1. видов установленных в них санитарных приборов
 2. видов и количества установленных санитарных приборов и режимов их использования
 3. режимов использования установленных в здании санитарных приборов
 4. от количества одинаковых водопотребителей и режима водопотребления
3. Конструкция водосточных воронок определяется типом кровли и
 1. расчетной интенсивностью выпадения осадков
 2. площадью кровли
 3. длиной пути стекающей к воронке воды
 4. их расположения
4. Необходимость устройства внутренних водостоков устанавливается
 1. при решении архитектурно-строительной части проекта здания
 2. в зависимости от интенсивности и продолжительности выпадения осадков
 3. зависимости от назначения здания
 4. в зависимости от конструктивного решения кровли здания и ее общей площади
5. Что относится к химическим свойствам воды
 1. мутность, запах, привкус, температура
 2. жесткость, окисляемость, содержание солей
 3. осадок, бактерии
6. Внутренний водопровод - это...
 1. Система холодного водоснабжения здания обеспечивающая подачу воды от наружного водопровода ко всем водоразборным устройствам
 2. Система холодного и горячего водоснабжения здания обеспечивающая подачу воды от наружного водопровода ко всем водоразборным устройствам
 3. Система холодного водоснабжения поселка обеспечивающая подачу воды от наружного водопровода ко всем водоразборным устройствам
7. Дождевые и талые воды с кровель отводит
 1. Внутренние водостоки
 2. Дворовая канализация
 3. Хозяйственно-бытовая канализационная сеть
8. СТАНЦИИ ПЕРВОГО ПОДЪЕМА СЛУЖАТ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ ВОДЫ ИЗ ВОДОЗАБОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА _____
 1. очистные сооружения
 2. водопроводные очистные сооружения
 3. очистную станцию

Уметь (ПК-5.2):

9. Какова норма водопотребления на одного работающего в горячих цехах?
1. 25 л
 2. 45 л
 3. 21 л
 4. 14 л
 5. 15 л
10. Какова норма водопотребления на одну душевую сетку?
1. 25 л
 2. 45 л
 3. 300 л
 4. 500 л
11. Расчетное количество человек на одну душевую сетку на предприятии:
- а) зависит от санитарной характеристики производства;
 - б) зависит от климатических условий;
 - в) зависит от тепловыделения в цехах;
 - г) принимается по СНиП 2.04.01-85.
12. Нормативное время работы душевых на предприятиях:
- а) 45 мин после окончания каждой смены;
 - б) 1 час после окончания смены;
 - в) 1 час перед сменой;
 - г) 45 мин перед началом каждой смены.
13. Расчетное количество пожаров на промпредприятии:
- а) принимается в зависимости от занимаемой площади (до 150 га - 1 пожар, более 150 га - 2 пожара);
 - б) зависит от категории производства по пожароопасности;
 - в) зависит от степени огнестойкости здания;
 - г) зависит от системы пожаротушения
14. Какова норма водопотребления на одного работающего в холодных цехах?
1. 25 л
 2. 45 л
 3. 21 л
 4. 15 л
15. Если допускается перерыв в подаче воды и при числе пожарных кранов до 12, то системы внутренних водопроводов холодной воды следует принимать
1. разводящими
 2. кольцевыми
 3. тупиковыми
16. Два ввода и более следует предусматривать для
1. зданий, в которых установлено менее 10 пожарных кранов
 2. зданий, в которых установлено свыше 12 пожарных кранов
 3. зданий, в которых установлено менее 12 пожарных кранов
 4. зданий, в которых установлено свыше 10 пожарных кранов
17. Прокладку холодного трубопровода следует предусматривать с уклоном не менее
1. 0,2
 2. 0,02
 3. 0,002
 4. 0,0002
18. Каким сокращенным символом обозначается канализация дождевая?
- К1-

-К2-

-К3-

19. В какой сфере насосы не используются?

1. Отопление
2. Водоснабжение
3. Водоотведение
4. Электроснабжение

20. Какой насос используется для увеличения напора?

1. Циркуляционный
2. Скважинный
3. Повысительный
4. Колодезный

21. СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, В КОТОРОЙ ВОДА ПОДВОДИТСЯ К ОТОПИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ И ОТВОДИТСЯ ОТ НИХ ПО ОДНОМУ И ТОМУ ЖЕ СТОЯКУ, ТО ЕСТЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ПРОХОДИТ ЧЕРЕЗ ВСЕ ПРИБОРЫ СТОЯКА, НАЗЫВАЕТСЯ

1. одноконтурной
2. последовательной
3. обратной

22. БУКВЕННО-ЦИФРОВОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ПО ГОСТу ПРОТИВООЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА

1. –В1-
2. –В2-
3. –В3-

23. СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, В КОТОРЫХ ЦИРКУЛЯЦИЯ ВОДЫ ПРОИСХОДИТ ЗА СЧЕТ РАЗНОСТИ ПЛОТНОСТИ ХОЛОДНОГО И ГОРЯЧЕГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ, НАЗЫВАЕТСЯ

1. системой с искусственной циркуляцией
2. системой с естественной циркуляцией
3. системой с принудительной подачей

24. ЕСЛИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В ОБЪЕМЕ ВСЕГО ПОМЕЩЕНИЯ, ТО ТАКАЯ СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ НАЗЫВАЕТСЯ

1. комбинированной
2. локальной
3. общеобменной

25. ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ОДНОГО ЗДАНИЯ, НАЗЫВАЮТСЯ

1. центральными
2. индивидуальными
3. специализированными

26. ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ТРУБОПРОВОД, КОТОРЫЙ СОБИРАЕТ СТОКИ ОТ ОТВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ТРАНСПОРТИРУЕТ ИХ В НИЖНЮЮ ЧАСТЬ ЗДАНИЯ, НАЗЫВАЕТСЯ

1. отводом
2. стояком
3. стволом

27. СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ, В КОТОРОЙ УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ПРОИСХОДИТ НЕПОСРЕДСТВЕННО ОТ ИСТОЧНИКА ВРЕДНЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ ИЛИ ПОДАЧА ВОЗДУХА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В КАКУЮ-ЛИБО ОПРЕДЕЛЕННУЮ ЧАСТЬ ПОМЕЩЕНИЯ

1. местная
2. общеобменная
3. комбинированная

28. Температуру горячей воды на выходе из водоподогревателя в ЦТП следует принимать равной
1. 50°C
 2. 60°C
 3. 70°C
29. Температуру горячей воды в местах водоразбора следует предусматривать для закрытых систем горячего водоснабжения не ниже
1. 50°C
 2. 60°C
 3. 70°C
30. СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, В КОТОРОЙ В КАЧЕСТВЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПЕРЕГРЕТЫЙ ПАР, НАЗЫВАЕТСЯ
1. паровая
 2. газовая
 3. водяная
31. Температуру горячей воды в местах водоразбора следует предусматривать для закрытых систем горячего водоснабжения не выше
1. 75°C
 2. 67°C
 3. 80°C
32. Канализационные стояки должны иметь вытяжную часть, которая выводится выше плоской не эксплуатационной кровли на _____
1. 0,3 м
 2. 0,5 м
 3. 3,0 м
33. Канализационные стояки должны иметь вытяжную часть, которая выводится выше скатной кровли на _____
1. 0,3 м
 2. 0,5 м
 3. 3,0 м
34. Канализационные стояки должны иметь вытяжную часть, которая выводится выше эксплуатируемой кровли на _____
1. 0,3 м
 2. 0,5 м
 3. 3,0 м
35. Минимальное расстояние от стены здания до оси смотрового колодца дворовой канализации принимается
1. 3 метра
 2. 2 метра
 3. 1,5 метра

Уметь (ПК-5.3)

36. Для устройства внутренней канализационной сети применяются в основном чугунные и полиэтиленовые раструбные трубы диаметром
1. от 50 до 150 мм
 2. от 100 до 200 мм
 3. от 50 до 200 мм
37. Свободный напор - это
1. пьезометрический напор, отмеренный от поверхности земли в данной точке
 2. геометрическая высота подъема воды
 3. теоретический предел подъема воды
 4. гарантированный напор в уличном водопроводе

38. Водозаборные сооружения - это...

1. Комплекс сооружений, предназначенный для добыwania и предварительной очистки воды

2. Комплекс сооружений, предназначенный для добыwania, очистки и транспортировки воды потребителю в необходимом количестве и требуемого качества

3. Комплекс сооружений, предназначенный для транспортировки воды потребителю в необходимом количестве и требуемого качества

39. Максимальный коэффициент часовой неравномерности водопотребления (водоотведения)

1. показывает во сколько раз максимальный часовой расход больше среднего часового расхода

2. показывает на какую величину максимальный расход больше среднего расхода

3. равен отношению максимального и минимального расходов в водопроводе

4. никогда не достигает 1

40. Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуемый напор на вводе в здание меньше гарантированного напора в уличной сети

1. без повысительных установок и водонапорных баков

2. с водонапорным баком

3. с повысительной установкой (центробежным насосом)

4. гидропневматической установкой

41. Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуемый напор на вводе в здание иногда выше напора в уличном водопроводе

1. без повысительных установок и водонапорных баков

2. с водонапорным баком

3. с повысительной установкой (центробежным насосом)

4. с повысительной установкой и водонапорным баком

42. Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуемый напор на вводе в здание всегда больше гарантированного напора в уличной сети

1. без повысительных установок и водонапорных баков

2. с водонапорным баком

3. с повысительной установкой (центробежным насосом)

4. с гидропневматической установкой

5. в этом случае подойдет любая из известных систем внутреннего водопровода

43. Предложите вариант системы внутреннего водопровода пятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе 27 м вод.ст. (25 м.вод.ст):

1. без повысительных установок и водонапорных баков

2. с водонапорным баком

3. с повысительной установкой (центробежным насосом)

4. с гидропневматической установкой

5. с повысительной установкой и водонапорным баком

44. Предложите вариант системы внутреннего водопровода девятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе 30 м вод.ст.

1. без повысительных установок и водонапорных баков

2. с водонапорным баком

3. с повысительной установкой (центробежным насосом)

4. с гидропневматической установкой

5. с повысительной установкой и водонапорным баком

45. Предложите вариант системы внутреннего водопровода пятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе никогда не превышает 20 м вод.ст.

1. без повысительных установок и водонапорных баков

2. с водонапорным баком

3. с повысительной установкой (центробежным насосом)

4. с гидропневматической установкой
 5. с повысительной установкой и водонапорным баком
46. Предложите вариант измерения расхода воды, если трубопровод диаметром 20 мм расположен горизонтально в подвале здания
1. турбинный водомер
 2. крыльчатый водомер
 3. только мерным способом через контрольно-спускной кран
 4. труба Вентури
47. Обводную линию у счетчиков холодной воды следует предусматривать, если
1. имеется один ввод водопровода в здание, счетчик воды не рассчитан на пропуск противопожарного расхода воды
 2. имеется более одного ввода водопровода в здание, счетчик воды не рассчитан на пропуск противопожарного расхода воды
 3. два ввода водопровода в здание, счетчик воды рассчитан на пропуск максимального расхода воды
48. Какое отопление применяют на промышленных предприятиях
1. газовое
 2. водяное
49. ВОДОПРОВОД, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ПОДАЧУ ВОДЫ ОДНОВРЕМЕННО НА ХОЗЯЙСТВЕННО - ПИТЬЕВЫЕ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ НУЖДЫ, НАЗЫВАЕТСЯ
1. совмещенный
 2. единый
 3. объединенный
50. НАЗНАЧЕНИЕ ТЕПЛОВОГО ПУНКТА
1. подготовка теплоносителя для использования его потребителем
 2. обеспечение потребителей теплотой
 3. создание определенного запаса воды

Уметь (ПК-5.4)

51. Системы водоотведения
1. Комплекс инженерных сооружений и санитарных мероприятий, обеспечивающий прием сточных вод в местах их образований и транспортировку сточных вод в водоем
 2. Комплекс инженерных сооружений и санитарных мероприятий, обеспечивающий прием сточных вод в местах их образований, транспортировку их на очистные сооружения, очистку и обеззараживание с последующей утилизацией осадка
 3. Комплекс инженерных сооружений и санитарных мероприятий, обеспечивающий прием сточных вод в местах их образований, транспортировку их на очистные сооружения, очистку и обеззараживание с последующей утилизацией осадка и спуск очищенных сточных вод в водоем
52. Система водоснабжения – это...
1. Комплекс сооружений предназначенный для добыwania и очистки воды.
 2. Комплекс сооружений, предназначенный для добыwania, очистки и транспортировки воды потребителю в необходимых количества и требуемого качества.
 3. Комплекс сооружений, предназначенный для очистки и транспортировки воды потребителю в необходимых количества и требуемого качества.
53. Элементы внутренней канализации
1. Приемники сточных вод, отводные трубопроводы, стояки, выпуски, вентиляционный стояк, прочистки и ревизии, колодцы дворовой канализации
 2. Приемники сточных вод, выпуски, вентиляционный стояк, прочистки и ревизии, колодцы дворовой канализации

3. Отводные трубопроводы, стояки, выпуски, вентиляционный стояк, прочистки и ревизии, колодцы дворовой канализации

54. Два и более вводов в здание применяют

1. когда это экономически обосновано
2. когда перерыв в подаче воды недопустим
3. во всех жилых зданиях
4. только в общественных зданиях
5. только в производственных зданиях

55. При устройстве двух и более вводов в здание их следует присоединять

1. к одному уличному колодцу
2. к различным участкам наружной сети
3. к двум рядом расположенным уличным колодцам
4. с противоположных сторон здания

56. Возможна ли установка водомера на вертикальном трубопроводе, если вода движется сверху вниз?

1. на таких трубопроводах водомер не ставится
2. можно, только крыльчатый
3. можно установить турбинный счетчик
4. водомер любого типа в зависимости от диаметра трубы и эксплуатационного расхода

57. Соотнести сточные воды по категориям:

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Бытовые | 1. образующиеся в результате жизнедеятельности людей |
| 2. Производственные | 2. образующиеся в результате технологических процессов |
| 3. Атмосферные | 3. дождевые и талые воды |

58. СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ, В КОТОРЫХ ВОДА К НАГРЕВАТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ ПОДВОДИТСЯ ПО ОДНИМ СТОЯКАМ, А ОТВОДИТСЯ ПО ДРУГИМ, НАЗЫВАЕТСЯ

1. двухтрубные
2. однострунные
3. циркуляционные

59. В СИСТЕМЕ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ ЕМКОСТЬ, СЛУЖАЩАЯ ДЛЯ ПРИЕМА ИЗБЫТКА ВОДЫ, А ТАКЖЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОПРЕДЕЛЕННОГО ЗАПАСА ВОДЫ С ЦЕЛЬЮ КОМПЕНСАЦИИ ВОЗМОЖНЫХ ЕЕ УТЕЧЕК ИЗ СИСТЕМЫ, НАЗЫВАЕТСЯ

1. Расширительный сосуд (бак)
2. элеватор
3. калорифер

60. Устройство внутреннего водопровода. Основные элементы

1. Разводящая сеть, стояки, подводки к санитарным приборам и технологическому оборудованию, трубопроводная арматура, монтажные элементы труб и в случае необходимости повысительные установки и запасные емкости.

2. Ввод, водомерный узел, разводящая сеть, стояки, подводки к санитарным приборам и технологическому оборудованию, трубопроводная арматура, монтажные элементы труб и в случае необходимости повысительные установки и запасные емкости.

3. Ввод, водомерный узел, разводящая сеть, трубопроводная арматура, монтажные элементы труб и в случае необходимости повысительные установки и запасные емкости.

61. ВОДОСЧЕТЧИК, УСТАНОВЛЕННЫЙ НА ТРУБОПРОВОДЕ МЕЖДУ ДВУМЯ ЗАДВИЖКАМИ ИЛИ ВЕНТИЛЯМИ, ОБРАЗУЕТ

- водомерный узел

Уметь (ПК-5.5):

62. Как называется трубопровод, соединяющий между собой отдельные элементы системы водоснабжения?

- 1) Линия
- 2) Водовод
- 3) Трасса
- 4) Участок сети.

63. Какие Вы знаете водопроводные сети по начертанию в плане?

1. Магистральные и распределительные
2. Кольцевые и тупиковые
3. Основные и вспомогательные
4. Хоз-питьевые и противопожарные

64. По способам подачи воды водопроводы бывают:

- а) прямоточные, обратные, замкнутые, с последовательным использованием воды;
- б) самотечные (гравитационные) и напорные;
- в) с механической подачей воды с помощью насосов и централизованные;
- г) местные, районные, групповые;
- д) централизованные, децентрализованные, комбинированные.

65. По кратности использования воды (для предприятий) системы водоснабжения бывают:

- а) самотечные (гравитационные) и напорные;
- б) с механической подачей воды с помощью насосов и централизованные;
- в) прямоточные, обратные, замкнутые, с последовательным использованием;
- г) местные, районные, групповые;
- д) централизованные, децентрализованные, комбинированные.

66. Трубопроводная арматура:

1. Запорно-регулирующая (вентили, задвижки, регуляторы давления и расхода среды), предохранительная (предохранительные и обратные клапаны, редукционные клапаны, воздушные вантузы), водоразборная (смесители, пожарные и поливочные краны, пожарные гидранты, водоразборные колонки)

2. Подающая (вентили, задвижки, регуляторы давления и расхода среды), предохранительная (предохранительные и обратные клапаны, редукционные клапаны, воздушные вантузы), водоразборная (смесители, пожарные и поливочные краны, пожарные гидранты, водоразборные колонки)

3. Регулирующая (вентили, задвижки, регуляторы давления и расхода среды), предохранительная (предохранительные и обратные клапаны, редукционные клапаны, воздушные вантузы), водоразборная (смесители, пожарные и поливочные краны, пожарные

67. В основном все санитарно-технические приборы оборудуются гидравлическими затворами (сифонами), которые предназначены для предотвращения:

1. проникновения в помещение (через приемники сточных вод) зловонных и горючих газов, выделяющихся из сточной жидкости в канализационной сети
2. проникновения в помещение сточных вод с верхних этажей на нижние этажи
3. образования воздушных пробок в канализационных стояках
4. доступа воздуха в наружную канализационную сеть и загнивания стоков

68. Какой из этих видов оборудования относится к запорной арматуре?

1. Предохранительный клапан
2. Обратный клапан
3. Регулирующий клапан
4. Шаровый кран

69. Какой из этих видов оборудования относится к регулирующей арматуре?
1. Балансировочные клапаны
 2. Задвижки
 3. Предохранительные клапаны
 4. Обратные клапаны
70. ВОДОСЧЕТЧИК, МОНТИРУЕМЫЙ НА ТРУБОПРОВОДАХ ДИАМЕТРОМ ОТ 15 ДО 50 ММ И ИЗМЕРЯЮЩИЙ НЕБОЛЬШИЕ РАСХОДЫ ВОДЫ, НАЗЫВАЕТСЯ
1. крыльчатый
 2. турбинный
 3. импульсный
71. АРМАТУРА, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ ПОДАЧИ ВОДЫ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПОТРЕБИТЕЛЮ И ЯВЛЯЮЩАЯСЯ НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ, НАЗЫВАЕТСЯ
1. трубопроводной
 2. водоразборной
 3. регулирующей
72. ПРИЕМНИКАМИ СТОЧНЫХ ВОД В СИСТЕМЕ КАНАЛИЗАЦИИ НАЗЫВАЮТСЯ
1. санитарно-технические приборы.
 2. специальные резервуары.
 3. трубопроводы, собирающие стоки с нескольких улиц
73. ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЙ СОБОЙ СТАЛЬНЫЕ ТРУБЫ С НАСАЖЕННЫМИ НА НИХ РЕБРАМИ ИЗ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ, НАЗЫВАЕТСЯ
1. конвектор
 2. чугунная ребристая труба
 3. стальной радиатор
74. Устройства, монтируемые на водопроводах для управления и регулирования потоков жидкости, перемещаемой по трубам, называются
1. арматура водопроводная
 2. санитарно-технические приборы
 3. обратные клапаны
75. Ревизии отличаются от прочисток тем, что _____
76. Участок подземного трубопровода с запорной арматурой от смотрового колодца на наружной сети до наружной стены здания, куда подаётся вода - это _____
1. Ввод
 2. Выпуск
 3. Подвод
- 77.....— конвективно-радиационный отопительный прибор, состоящий либо из отдельных колончатых элементов — секций с каналами круглой или эллипсообразной формы, либо из плоских блоков с каналами колончатой или змеевиковой формы
- радиатор
78. ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР, СОСТОЯЩИЙ ИЗ ОТДЕЛЬНЫХ КОЛОНЧАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (СЕКЦИЙ), ИЗГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ ЛИТЬЯ ИЗ СЕРОГО ЧУГУНА В СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФОРМЫ, НАЗЫВАЕТСЯ
- радиатор

Уметь (ПК-6.3)

79. Максимальный часовой расход воды м³/ч, следует определять по формуле:

1. $q_{hr,u} = 0.005 \cdot q_{o,hr} \cdot \alpha_{hr}$
2. $q_{hr,u} = 0.5 \cdot q_{o,hr} \cdot \alpha_{hr}$
3. $q_{hr,u} = 0.05 \cdot q_{o,hr} \cdot \alpha_{hr}$

$$4. q_{hr,u} = 5 \cdot q_0 \cdot hr \cdot \alpha_{hr}$$

80. Вероятность действия приборов определяется по формуле:

1. $P = (3600 \cdot q_0 \cdot N) / (q_{hr} \cdot U)$
2. $P = (q_{hr} \cdot U) / (3600 \cdot q_0 \cdot N)$
3. $P = (q_{hr} \cdot N) / (3600 \cdot q_0 \cdot U)$
4. $P = 5 \cdot q_0 \cdot hr \cdot \alpha_{hr}$

81. Максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети, л/с, следует определять по формуле

1. $q = 5 \cdot P \cdot \alpha$
2. $q = 5 \cdot q_0 \cdot \alpha$
3. $q = 5 \cdot q_0 \cdot U \cdot \alpha$
4. $q = 5 \cdot q_0 \cdot N$

82. Скорость движения воды в трубопроводах внутренних водопроводных сетей, в том числе при пожаротушении, не должна превышать, м/с

1. 10
2. 3
3. 5
4. 2

83. Скорость движения воды в спринклерных и дренчерных системах не должна превышать, м/с

1. 10
2. 3
3. 5
4. 2

84. Потери напора на участках трубопроводов систем холодного водоснабжения h_m , м, следует определять по формуле

1. $H_m = k l (1 + i l)$
2. $H_m = i l (1 - k)$
3. $H_m = i l (1 + k)$
4. $H_m = i l / (1 + k)$

85. Что обозначает величина $Q_{h\text{tem}}$

1. теплотери трубопроводами горячего водоснабжения, кВт
2. коэффициент разрегулировки циркуляции
3. потери напора на участках трубопроводов систем горячего водоснабжения
4. потери давления в циркуляционном кольце трубопроводов системы
5. не менее 2 м

Типовые занятия для выполнения лабораторных работ

Уметь (ПК-5.5)

1. Изучение материалов, *оборудования* и трубопроводов применяемых для устройств внутреннего (в т.ч.противопожарного) водопровода.
2. Изучение материалов, *оборудования* и трубопроводов, применяемых для устройств внутренних сетей водоотведения.
3. Изучение материалов, оборудования и трубопроводов, применяемых для устройств внутренних сетей отопления и теплоснабжения.
4. Изучение материалов, *оборудования* и трубопроводов, применяемых для устройств внутренних сетей газоснабжения.
5. Изучение материалов, оборудования и трубопроводов, применяемых для устройства системы вентиляции.