

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Отопление

(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*

Разработчики:

Ст. преподаватель

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/Р.В. Муканов /

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «*Инженерные системы и экология*» протокол №9 от 18.04.2023 г.

И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова/

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «*Строительство*» направленность (профиль) «*Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве*»

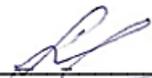


(подпись)

/ Ю.А. Аляутдинова/

И. О. Ф.

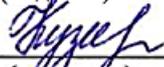
Начальник УМУ


(подпись)

/И.В. Аксютина/

И. О. Ф.

Специалист УМУ


(подпись)

/Г.В. Кузнецова/

И. О. Ф.

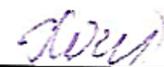
Начальник УИТ


(подпись)

/С.В. Пригаро /

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой


(подпись)

/ Р.С.Хайдикешова /

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 типам учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
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	10
5.2.5. Темы контрольных работ	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	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
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	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Отопление» является формирование компетенций обучающегося 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-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудованию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

ПК-4. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию 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

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

ПК-2.1 Выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать:

- методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Уметь:

- осуществлять выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Иметь навыки:

- выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

ПК-2.2 Контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения Знать:

Знать:

- методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения

Уметь:

- выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения

Иметь навыки:

- выполнения контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения

ПК-4.8 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Знать:

- требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Уметь:

- выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Иметь навыки:

- выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

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-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать:

- правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Уметь:

- оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Иметь навыки:

- подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации 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-6.2 Выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Знать:

- методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Уметь:

- осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Иметь навыки:

- выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

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

ПК-6.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации

Знать:

- методику расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации

Уметь:

- осуществлять расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации

Иметь навыки:

- расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации

ПК-6.6 Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать:

- правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Уметь:

- подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Иметь навыки:

- подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

ПК-6.8 Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Знать:

- методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Уметь:

- осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Иметь навыки:

- выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина **Б1.В.06. «Отопление»** реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» части формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Теоретические основы теплотехники», «Техническая термодинамика» и «Тепломассообмен», «Физика», «Математика»

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:	5 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.	7 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	5 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	7 семестр – 16 часов. всего – 16 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	5 семестр – 16 часов всего – 16 часов	7 семестр – 8 часов всего – 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	5 семестр – 34 часа; всего - 34 часа	7 семестр – 16 часов всего – 16 часов
Самостоятельная работа (СР)	5 семестр – 112 часов (в т.ч. КР(КП) – 36 часов); всего - 112 часов	7 семестр – 140 часов (в т.ч. КР(КП) – 36 часов); всего – 140 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	5 семестр	7 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	5 семестр	7 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 обучающегося (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	С е м е с т р	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточ ной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Тепловой режим здания и условия тепловой комфортности. Проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции из условий комфортности.	44.5	5	4.5	4	8	28	Курсовой проект, Экзамен
2.	Раздел 2. Основные теплотехнические характеристики здания. Классификация нагревательных приборов. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения	44.5	5	4.5	4	8	28	
3.	Раздел 3. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений. Обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	44.5	5	4.5	4	8	28	
4.	Раздел 4. Центральное отопление. Панельно-лучистое отопление. Воздушное отопление. Местные системы отопления. Строительству зданий монтаж и наладка элементов и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	46.4	5	4.5	4	10	28	
Итого:		180	-	18	16	34	112	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	С е м е с т р	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточ ной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Тепловой режим здания и условия тепловой комфортности. Проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции из условий комфортности	45	7	4	2	4	35	Курсовой проект, Экзамен
2.	Раздел 2. Основные теплотехнические характеристики здания. Классификация нагревательных приборов. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения	45	7	4	2	4	35	
3.	Раздел 3. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений. Обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	45	7	4	2	4	35	
4.	Раздел 4. Центральное отопление. Панельно-лучистое отопление. Воздушное отопление. Местные системы отопления. Строительству зданий монтаж и наладка элементов и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	45	7	4	2	4	35	
Итого:		180	-	16	8	16	140	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Тепловой режим здания и условия тепловой комфортности. Проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции из условий комфортности	Тепловой режим здания и теплообмен в помещении. Теплообмен человека с окружающей средой, условия тепловой комфортности в помещении. Принципиальная схема системы отопления, и ее основные элементы. Разновидности систем отопления и их характеристика. Теплоносители для систем отопления. Выбор системы отопления для здания. Указания СНиП по выбору типа системы отопления, вида теплоносителя, тип нагревательных приборов. Организация работ по строительству зданий и сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудования систем отопления.
2	Раздел 2. Основные теплотехнические характеристики здания. Классификация нагревательных приборов. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения	Теплопередача через наружные ограждения помещения. Теплоустойчивость помещения, показатели теплоусвоения и теплопоглощения. Паропроницание через наружные ограждения помещения. Паропроницаемость, пароемкость. Сорбция и десорбция строительных материалов. Нагревательные приборы: требования к НП; классификация НП, конструктивные особенности различных НП и их технико-экономические показатели; коэффициент теплопередачи НП; регулирование теплоотдачи НП. Организация работ по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем отопления, при выборе технических решений и основного технологического оборудования.
3	Раздел 3. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений. Обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	Характеристики наружного климата для расчета теплозащитных свойств наружных ограждений и систем обеспечения заданного микроклимата. Методы гидравлического расчета СО; гидравлический и тепловой расчет стояков и больших циркуляционных колец; метод переменных перепадов температур воды по стоякам; особенности расчетов горизонтальных систем отопления промышленных зданий. Выполнение работ по проектированию систем отопления с учетом методик расчета теплозащитных свойств ограждающих конструкций.
4	Раздел 4. Центральное отопление. Панельно-лучистое отопление. Воздушное отопление. Местные системы отопления. Строительству зданий монтаж и наладка элементов и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Элементы систем центрального отопления и их основные характеристики. Принципиальные схемы систем водяного отопления, современные системы. Характеристика систем панельно-лучистого отопления. Тепловой комфорт при панельно-лучистом отоплении. Конструкции систем панельно-лучистого отопления; совмещенные и приставные панели; форма греющих элементов. Напольное отопление. Классификация систем воздушного отопления; достоинства и недостатки, область применения. Печное отопление (обзор), электрическое отопление (технико-экономические показатели, достоинства и недостатки, область применения). Обоснование принятых проектных решений систем отопления для местных или центральных сетей отопления.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Тепловой режим здания и условия тепловой комфортности. Проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции из условий комфортности	Лабораторная работа № 1. Теоретическое изучение конструкций, элементов и свойств теплоносителей современных систем отопления объектов энергетического комплекса.
2.	Раздел 2. Основные теплотехнические характеристики здания. Классификация нагревательных приборов. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения	Лабораторная работа № 2. Определение коэффициента теплопередачи и показателя теплонапряжения металла отопительных приборов.
3.	Раздел 3. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений. Обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции.	Лабораторная работа № 3. Определение коэффициента затекания теплоносителя в отопительный прибор.
4.	Раздел 4. Центральное отопление. Панельно-лучистое отопление. Воздушное отопление. Местные системы отопления. Строительству зданий монтаж и наладка элементов и оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции	Лабораторная работа № 4. Определение эффективности тепловой изоляции трубопровода. Лабораторная работа № 5. Определение скорости воды, выносящей пузырьки воздуха при различных уклонах трубопровода

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Тепловой режим здания и условия тепловой комфортности. Проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции из условий комфортности	Входное тестирование по дисциплине. Тепловой расчет нагревательных приборов. Размещение теплопроводов в здании. Организация проектных работ по строительству зданий и сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудования систем отопления.
2	Раздел 2. Основные теплотехнические характеристики здания. Классификация нагревательных приборов. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения	Расчет тепла на инфильтрацию и вентиляцию помещений. Расчет тепловых потерь помещений. Определение удельной тепловой характеристики здания. Организация работ по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем отопления, при выборе технических решений и основного технологического оборудования.
3	Раздел 3. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений. Обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции.	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания. Определение ГСОП. Выбор климатических параметров региона. По СП «Строительная климатология» Выполнение расчетных работ работ по проектированию систем отопления с учетом методик расчета

		теплозащитных свойств ограждающих конструкций.
4	Раздел 4. Центральное отопление. Панельно-лучистое отопление. Воздушное отопление. Местные системы отопления. Строительству зданий монтаж и наладка элементов и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Конструирование систем водяного отопления. Гидравлический расчет системы водяного отопления. Расчет давления в системах водяного отопления. Обоснование принятых проектных решений систем отопления для местных или центральных сетей отопления.

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. Тепловой режим здания и условия тепловой комфортности. Проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции из условий комфортности	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [3], [7], [2]
2.	Раздел 2. Основные теплотехнические характеристики здания. Классификация нагревательных приборов. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[6], [8], [5].
3.	Раздел 3. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений. Обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [4], [5], [7]
4.	Раздел 4. Центральное отопление. Панельно-лучистое отопление. Воздушное отопление. Местные системы отопления. Строительству зданий монтаж и наладка элементов и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [4], [5], [7]

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое
---	---------------------------------	------------	---------------------

1	2	3	обеспечение 4
5.	Раздел 1. Тепловой режим здания и условия тепловой комфортности. Проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции из условий комфортности	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсовой работы Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [3], [7], [2]
6.	Раздел 2. Основные теплотехнические характеристики здания. Классификация нагревательных приборов. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсовой работы Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[6], [7], [5].
7.	Раздел 3. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений. Обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсовой работы Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [4], [5], [7]
8.	Раздел 4. Центральное отопление. Панельно-лучистое отопление. Воздушное отопление. Местные системы отопления. Строительству зданий монтаж и наладка элементов и оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсовой работы Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [4], [5], [7]

5.2.5. Тема контрольной работы

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Проектирование системы отопления многоквартирного жилого дома

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p>Лекция 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.</p>

Практическое занятие

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Самостоятельная работа

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;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовка к тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Лабораторное занятие

- Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

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 «Отопление».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Отопление» проводится 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 по дисциплине «Отопление» 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.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Отопление» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО (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.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Отопление» 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.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная учебная литература:

- 1.** Зеликов В. В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. Тепловой и воздушный баланс зданий. - М.: Издательство Инфра-Инженерия, 2011.- 624 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=144799&sr=1 Дата обращения: 25.05.2023.
- 2.** Вислогузов А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий. – Ставрополь.: Издательство СКФУ, 2016. – 172 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459322&sr=1 Дата обращения: 25.05.2023.
- 3.** Савельев А. А. Отопление дома : Расчет и монтаж систем. - М.: Издательство Аделант, 2009. – 119 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=254142&sr=1 Дата обращения: 25.05.2023.

4. Бодров В.И., Бодрова В.Ф., Бодров М.В., Сухов В.В. Н. Гидравлический и тепловой расчеты однотрубной системы водяного отопления с нижней разводкой магистральных трубопроводов: методические указания. – Новгород.: Издательство ННГАСУ, 2012 г. – 61 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427346&sr=1 Дата обращения: 25.05.2023.

5. Жизняков В.В., Волкова Н.Ю. Гидравлический расчет двухтрубной гравитационной системы отопления: методические указания. - Н. Новгород.: Издательство ННГАСУ, 2011 г. – 21 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427270&sr=1 Дата обращения: 25.05.2023.

б) дополнительная учебная литература:

6. Раяк М. Б. Развитие зарубежных и отечественных систем отопления и вентиляции гражданских и производственных зданий -М.: Издательство Новости теплоснабжения, 2007. – 183 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=56225&sr=1 Дата обращения: 25.05.2023.

7. Делягин Г.Н., Лебедев В.И. и др. Теплогенерирующие установки. - М.: Издательство БАСТЕТ, 2010. - 624 с.

8. Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод. Учебное пособие – СПб.: Издательство Лань, 2013. – 176 стр.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

9. Муканов Р.В. . Отопление. Методические указания к контрольной работе для студентов-бакалавров профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция» направления подготовки 08.03.01 «Строительство» АГАСУ, 2021. - 24 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://edu.aucu.ru> Дата обращения: 25.05.2023.

10. Муканов Р.В. Отопление. Учебно-методическое пособие для выполнения курсовых проектов и выпускных квалификационных работ для студентов-бакалавров профиля подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция» АГАСУ, 2021. - 76 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://moodle.aucu.ru/> Дата обращения: 25.05.2023.

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**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий:</p> <p>414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201</p>	<p>№301 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№202 Комплект учебной мебели Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863 Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№303 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Комплексная лабораторная установка по дисциплине «Отопление»</p> <p>№201 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
2	<p>Помещение для самостоятельной работы:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитория № 201, 203.</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.</p>	<p>№201 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№203 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели. Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>

10. **Особенности организации обучения по дисциплине «Отопление» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Отопление»
по направлению подготовки **08.03.01. «Строительство»**
направленности (профили) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью освоения дисциплины «Отопление» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина Б1.В.06 «Отопление» входит в **Блок 1. Дисциплины (модули), формируемые участниками образовательных отношений.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Насосы, вентиляторы, компрессоры и насосные станции», «Основы теплогазоснабжения и вентиляции», «Математика», «Физика».*

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Тепловой режим здания и условия тепловой комфортности. Проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции из условий комфортности

Раздел 2. Основные теплотехнические характеристики здания. Классификация нагревательных приборов. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения

Раздел 3. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений. Обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Раздел 4. Центральное отопление. Панельно-лучистое отопление. Воздушное отопление. Местные системы отопления. Строительству зданий монтаж и наладка элементов и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции

И.о. заведующего кафедрой



подпись

ЛЮ.А. Аляутдинова/
И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Отопление»

ОПОП ВО по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство»,

направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»
по программе бакалавриата

Тагиром Фасхидиновичем Шамсудиновым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Отопление» 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» (разработчик – ст. преподаватель Муканов Р.В.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Отопление» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50480.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина реализуется в рамках блока 1 Дисциплины (модули), в части формируемой участниками образовательных отношений.

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 «Отопление» закреплены 3 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 «Отопление» 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 зачета. 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 «Отопление» 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 **«Отопление»** 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 **«Отопление»** представлены: **перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Отопление»** 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 **«Отопление»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе **бакалавриата**, разработанная ст. преподавателем Мукановым Р.В. 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:
Директор, ООО «НПФ «Ярканон»



(подпись)

Шамсудинов Т.Ф.

И. О. Ф.

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

Аляутдиновой Юлией Амировной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Отопление»** 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»** (разработчик – ст. преподаватель Муканов Р.В.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Отопление»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **28.02.2018 № 143** и зарегистрированного в Минюсте России **22.03.2018 № 50480**.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина реализуется в рамках блока 1 Дисциплины (модули), в части формируемой участниками образовательных отношений.

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 **«Отопление»** закреплены **3 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 **«Отопление»** 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 аттестации знаний **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. 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

«Отопление» 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 «Отопление» 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 «Отопление» представлены: **перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Отопление» 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 «Отопление» ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе **бакалавриата**, разработанная ст. преподавателем Мукановым Р.В. 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:

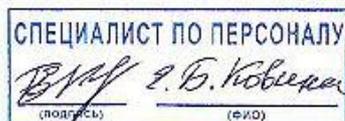
К.т.н., доц. кафедры «ИСЭ»

/Ю.А. Аляутдинова /

(подпись)

И. О. Ф.

Подпись Аляутдиновой Ю.А. заверяю.



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



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Отопление

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность(профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

Разработчики:

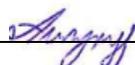
ст. преподаватель
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/ Р.В. Муканов /
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол №9 от 18.04.2023 г.

И. о. заведующего кафедрой


(подпись)

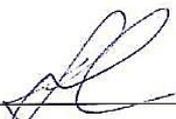
/Ю.А. Аляутдинова /
И. О. Ф.

Согласовано:

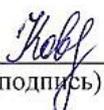
Председатель МКН «Строительство» направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»  / Ю.А. Аляутдинова/

(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ

 Н.В. Анисимова
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ

 Е.С. Коваленко
(подпись) (ИОФ)

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 программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13

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

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Формы контроля с конкретизацией задания				
			1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудованию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.	ПК-2.1. Выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знать:					
		- методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	-	-	-	Экзамен (вопросы 1-8) Тест (Итоговое тестирование 1-5)
		Уметь:					
	- осуществлять выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	-	-	-	Экзамен (вопросы 9-16) Тест (Итоговое тестирование 6-10)	
	ПК-2.2 Контроль	Иметь навыки:					
		- выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	-	-	-	Экзамен (вопросы 17-24) Курсовой проект (вопрос 1-5) Тест (Итоговое тестирование 11-15) Лабораторная работа №1,2

	качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения	- методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	X	-	-	-	Экзамен (вопросы 1-8) Тест (Итоговое тестирование 1-5)
		Уметь:					
		- выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	X	-	-	-	Контрольная работа (вопросы 1-13) Экзамен (вопросы 9-16) Тест (Итоговое тестирование 6-10)
		Иметь навыки:					
		- выполнения контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	X	-	-	-	Экзамен (вопросы 17-24) Курсовой проект (вопрос 1-5) Тест (Итоговое тестирование 11-15) Лабораторная работа №1,2
ПК-4. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ПК-4.8 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Знать:					
		- требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	-	X	-	-	Экзамен (вопросы 25-32) Тест (Итоговое тестирование 16-20)
		Уметь:					
		- выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	-	X	-	-	Экзамен (вопросы 33-40) Тест (Итоговое тестирование 21-25)
		Иметь навыки:					
		- выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	-	X	-	-	Экзамен (вопросы 41-48) Курсовой проект (вопрос 6-10) Тест (Итоговое тестирование 226-30) Лабораторная работа №3,4

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	-	Экзамен (вопросы 57-64) Тест (Итоговое тестирование 31-35)
		Уметь:					
		- проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 33-40) Тест (Итоговое тестирование 36-40)
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования 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	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 11-15) Тест (Итоговое тестирование 41-45) Лабораторная работа №5-6
		Знать:					
		- методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 49-56) Тест (Итоговое тестирование 31-35)
		Уметь:					
		- проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кон-	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 57-64) Тест (Итоговое тестирование 36-40)

		диционирования 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	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 11-15) Тест (Итоговое тестирование 41-45) Лабораторная работа №5-6
	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	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 49-56) Тест (Итоговое тестирование 31-35)
		Уметь:					
		- адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 57-64) Тест (Итоговое тестирование 36-40)
		Иметь навыки:					
		- выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 11-15) Тест (Итоговое тестирование 41-45) Лабораторная работа №5-6
	ПК-5.4 Выбор компоновочного решения систем отопления	Знать:					
		- методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиля-	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 49-56) Тест (Итоговое тестирование

	ния, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения					31-35)
		Уметь:					
		- выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 57-64) Тест (Итоговое тестирование 36-40)
		Иметь навыки:					
	ПК-5.5 Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	- обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 11-15) Тест (Итоговое тестирование 41-45) Лабораторная работа №5-6
		Знать:					
		- методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 49-56) Тест (Итоговое тестирование 31-35)
		Уметь:					
		- осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 57-64) Тест (Итоговое тестирование 36-40)
		Иметь навыки:					
ПК-5.6 Подготовка и оформление гра-	- выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 11-15) Тест (Итоговое тестирование 41-45) Лабораторная работа №5-6	
	Знать:						
	- правила подготовки графической части проектной и рабочей докумен-	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 49-56) Тест (Итоговое тестирование	

	фической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	тации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения					31-35)
Уметь:							
- оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		-	-	X	-		Экзамен (вопросы 57-64) Тест (Итоговое тестирование 36-40)
Иметь навыки:							
	фической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	- подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 11-15) Тест (Итоговое тестирование 41-45) Лабораторная работа №5-6
Знать:							
- методику расчета теплотехнических показателей теплотехнической оболочки здания		-	-	-	X		Экзамен (вопросы 73-80) Тест (Итоговое тестирование 46-50)
Уметь:							
	Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	- осуществлять расчет теплотехнических показателей теплотехнической оболочки здания	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 81-88) Тест (Итоговое тестирование 51-55)
Иметь навыки:							
- подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		-	-	-	X		Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 16-20) Тест (Итоговое тестирование 56-64) Лабораторная работа №7-8
Знать:							
	Выбор варианта систем отопления, вентиляции,	-методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения,	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 73-80) Тест (Итоговое тестирование 46-50)

	кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов					
		Уметь:					
		- осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 81-88) Тест (Итоговое тестирование 51-55)
		Иметь навыки:					
	ПК-6.3 Расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	- выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 16-20) Тест (Итоговое тестирование 56-64) Лабораторная работа №7-8
		Знать:					
		- методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 73-80) Тест (Итоговое тестирование 46-50)
		Уметь:					
		- осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 81-88) Тест (Итоговое тестирование 51-55)
		Иметь навыки:					
- расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газо-	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 16-20)		

		снабжения, водоснабжения и водоотведения					Тест (Итоговое тестирование 56-64) Лабораторная работа №7-8
	ПК-6.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Знать:					
		- методику расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 73-80) Тест (Итоговое тестирование 46-50)
		Уметь:					
		- осуществлять расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 81-88)Тест Тест (Итоговое тестирование 51-55)
		Иметь навыки:					
		- расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 16-20) Тест (Итоговое тестирование 56-64) Лабораторная работа №7-8
	ПК-6.6 Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знать:					
		- правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 73-80) Тест (Итоговое тестирование 46-50)
		Уметь:					
		- подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 81-88)Тест Тест (Итоговое тестирование 51-55)
		Иметь навыки:					
		- подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водо-	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 9) Тест (Итоговое тестирование 56-64)

		снабжения и водоотведения					Лабораторная работа №7-8
	ПК-6.8 Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Знать:					
		- методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 73-80) Тест (Итоговое тестирование 46-50)
		Уметь:					
		- осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 81-88) Тест (Итоговое тестирование 51-55)
		Иметь навыки:					
- выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 16-20) Тест (Итоговое тестирование 56-64) Лабораторная работа №7-8		

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
1	2	3
Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
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. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.1. 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-2. Способность организовывать работу по строительству сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает: методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке 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 нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий
		Умеет: осуществлять выбор нормативно-технических и	Не умеет осуществлять выбор нормативно-технических и методических документов по	В целом успешное, но не системное умение осуществлять выбор норма-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, осуществлять	Сформированное умение осуществлять

		методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	тивно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		Имеет навыки: выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение навыков выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения и	Успешное и системное умение навыков выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения,

						газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.2 Контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения	Знает: методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	Обучающийся не знает методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	Обучающийся знает методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий
		Умеет: выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газо-	Не умеет выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	В целом успешное, но не системное умение выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и	Сформированное умение выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления,

		снабжения			газоснабжения	вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения
		Имеет навыки: выполнения контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выполнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение навыков выполнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выполнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков выполнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4 Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования	ПК-4.8 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Знает: требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Обучающийся не знает требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Обучающийся знает требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического мате-	Обучающийся твердо знает требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции), не затрудняется

нирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения				риала		с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Не умеет выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	В целом успешное, но не системное умение выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Сформированное умение выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	
	Имеет навыки: выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Обучающийся не имеет навыков выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	В целом успешное, но не системное умение навыков выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Успешное и системное умение навыков выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	

<p>ПК-5 Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Знает: состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Обучающийся не знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Обучающийся знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала</p>	<p>Обучающийся твердо знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос</p>	<p>Обучающийся знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
		<p>Умеет: проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Не умеет проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>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</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Сформированное умение проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабже-</p>

						ния, водоснабжения и водоотведения
		Имеет навыки: выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков 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,	Знает: методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,	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 знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водо-	Обучающийся твердо знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водо-	Обучающийся знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для	Обучающийся знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для

	газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	водоснабжения и водоотведения		снабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	снабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий
		Умеет: проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет проводить выбор 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 умение проводить выбор 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, умение проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Сформированное умение проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,

						ха, тепло-снабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		Имеет навыки: 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 и водоотведения	В целом успешное, но не системное имение 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 содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками имение навыков выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное имение навыков 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	Знает: методику выбора	Обучающийся не знает методику выбора ана-	Обучающийся знает методику выбора	Обучающийся твердо знает методику вы-	Обучающийся знает

	<p>аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>логов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>аналогов и типовых технических решений отдельных 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</p>	<p>бора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос</p>	<p>методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
		<p>Умеет: адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, водоотведения</p>	<p>Не умеет адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Сформированное умение адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондициони-</p>

		снабжения и водоотведения				рования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		Имеет навыки: 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 выполнения 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, кондицио-	Знает: методы выбора компоновочного решения систем отопления, венти-	Обучающийся не знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воз-	Обучающийся знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции,	Обучающийся твердо знает методы выбо-	Обучающийся знает методы выбо-

	<p>нирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>духа, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала</p>	<p>ляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос</p>	<p>решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
		<p>Умеет: выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Не умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Сформированное умение выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>
		<p>Имеет навыки: обработки резуль-</p>	<p>Обучающийся не имеет навыков обработки ре-</p>	<p>В целом успешное, но не системное</p>	<p>В целом успешное, но содержащее от-</p>	<p>Успешное и системное</p>

		татов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	зультатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	имение навыков обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	дельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками имение навыков обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	имение навыков 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: 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 знает методику 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 отве-	

						том при видоизменении заданий
		<p>Умеет: осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Не умеет осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Сформированное умение осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>
		<p>Имеет навыки: выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Обучающийся не имеет навыков выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение навыков выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Успешное и системное умение навыков выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,</p>

						водоснабжения и водоотведения
	<p>ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Знает: правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Обучающийся не знает правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Обучающийся знает правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала</p>	<p>Обучающийся твердо знает правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос</p>	<p>Обучающийся знает правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
		<p>Умеет: оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,</p>	<p>Не умеет оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, тепло-</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондицио-</p>	<p>Сформированное умение оформлять графическую часть проектной и рабочей документации</p>

		водоснабжения и водоотведения		снабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	нирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		Имеет навыки: подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение навыков подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
ПК-6. Способность выполнять	ПК-6.1 Расчет теплотехнических показателей тепло-	Знает: методику расчета теплотехнических	Обучающийся не знает методику расчета теплотехнических показателей	Обучающийся знает методику расчета теплотехнических	Обучающийся твердо знает методику расчета теплотехниче-	Обучающийся знает правила под-

<p>обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>защитной оболочки здания</p>	<p>показателей теплозащитной оболочки здания</p>	<p>теплозащитной оболочки здания</p>	<p>показателей теплозащитной оболочки здания, допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала</p>	<p>ских показателей теплозащитной оболочки здания не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос</p>	<p>готовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
		<p>Умеет: осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</p>	<p>Не умеет осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</p>	<p>Сформированное умение осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</p>
		<p>Имеет навыки: расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</p>	<p>Обучающийся не имеет навыков расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение навыков расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков</p>	<p>Успешное и системное умение навыков расчета теплотехнических</p>

				лочки здания	расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	ских показателей теплозащитной оболочки здания
	ПК-6.2 Выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Знает: методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Обучающийся не знает методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Обучающийся знает методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов, допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: осуществлять выбор варианта систем отопле-	Не умеет осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции,	В целом успешное, но не системное умение осуществлять	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Сформированное умение осу-

		<p>ния, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>умение осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>
		<p>Имеет навыки: выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>Обучающийся не имеет навыков выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение навыков выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых</p>	<p>Успешное и системное умение навыков выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на</p>

					решений отдельных элементов и узлов	основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
	ПК-6.3 Расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает: 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 знает методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения не 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: осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, во-	Не умеет осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабже-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воз-	Сформированное умение осуществлять расчет гидравлических параметров систем отоп-

		доснабжения и водоотведения		ния, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	духа, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		Имеет навыки: 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 умение навыков расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	ПК-6.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Знает: принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Обучающийся не знает принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Обучающийся знает принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции сти, 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 затрудняя-

						ется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции	Не умеет определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции	В целом успешное, но не системное умение определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции	Сформированное умение определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции
		Имеет навыки: расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Обучающийся не имеет навыков расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	В целом успешное, но не системное умение навыков расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Успешное и системное умение навыков расчета аэродинамических параметров системы вентиляции
	ПК-6.6 Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает: правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении теорети-	Обучающийся твердо знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газо-

				ческого материала		снабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Сформированное умение обосновывать подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		Имеет навыки: подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабже-	Обучающийся не имеет навыков подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водо-	В целом успешное, но не системное умение навыков подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондициониро-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков подготовки текстовой части проектной	Успешное и системное умение навыков подготовки текстовой части проектной до-

		ния, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	снабжения и водоотведения	вания воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	кументации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	ПК-6.8 Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Знает: методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Обучающийся не знает методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Обучающийся знает методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению, допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Не умеет осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	В целом успешное, но не системное умение осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Сформированное умение осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их

						внедрению
		Имеет навыки: выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Обучающийся не имеет навыков выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	В целом успешное, но не системное имение навыков выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками имение навыков выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Успешное и системное имение навыков выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

1.2.2. 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

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

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.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
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) типовые вопросы (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.

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

п/п		
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	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
4	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, характеризующихся этапы формирования компетенций

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

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости 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, учебная карточка, портфолио
2	Курсовой проект	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
4	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к экзамену***Знать (ПК-2.1, ПК-2.2)***

1. Классификация, структурная схема, технические требования и область применения систем отопления.
2. Тепловая обстановка и условия комфортности для человека в помещении.
3. Обеспеченность расчетных внутренних условий теплового состояния помещения. Параметры, характеристики и расчетные сочетания показателей наружного климата холодного периода года.
4. Уравнение теплового баланса помещения. Теплообмен на поверхностях в помещении. Радиационная температура и температура помещения.
5. Характеристика защитных свойств наружных ограждений зданий. Взаимосвязь процессов тепло-воздухо- и влагопереноса в ограждающих конструкциях.
6. Теплотехнический расчет наружных ограждений для холодного периода года. Условия определения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003.
7. Теплотехнические основы расчета теплоустойчивости ограждающих конструкций для летнего периода года в соответствии со СНиП 23-02-2003.
8. Воздухозащитные свойства ограждающих конструкций (влияние воздухопроницаемости на теплопередачу, расчет требуемого сопротивления ограждений на воздухопроницаемость в соответствии со СНиП 23-02-2003).

Уметь (ПК-2.1, ПК-2.2)

9. Влажностный режим наружных ограждений и его влияние на теплопередачу. Расчеты ограждающих конструкций на паропроницаемость в соответствии со СНиП 23-02-2003.
10. Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий, энергетический паспорт здания, классы энергетической эффективности зданий в соответствии со СНиП 23-02-2003.
11. Тепловой баланс помещения. Расчет основных теплопотерь помещения (через наружные стены, окна, полы I этажа, перекрытие здания).
12. Расчет добавочных теплопотерь через ограждения зданий. Учет потерь теплоты на нагревание наружного воздуха при инфильтрации.
13. Определение потребности в теплоте на отопление по укрупненным измерителям. Удельная тепловая характеристика здания.
14. Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления. Критерии выбора основной схемы отопления.
15. Виды, конструкции и характеристики нагревательных приборов систем отопления. Выбор и размещение отопительных приборов.
16. Теплотехнические характеристики (коэффициент теплопередачи, плотность теплового потока), тепловой расчет и регулировка теплопередачи отопительных приборов (качественная и количественная регулировка).

Иметь навыки (ПК-2.1, ПК-2.2)

17. Конструктивные решения систем водяного отопления: конструкция и размещение магистралей, стояков, подсоединение нагревательных приборов, устройства воздухоудаления, арматура.
18. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией (конструктивные особенности систем, достоинства и недостатки, область применения, схемы вертикальных и горизонтальных 2х-трубных и 1-трубных систем).
19. Естественное давление, возникающее в гравитационных системах водяного отопления. Гидравлический расчет трубопроводов двухтрубных систем с естественной циркуляцией.
20. Системы водяного отопления с принудительной циркуляцией (виды систем, конструктивное исполнение стояков и узлов присоединения приборов, схемы вертикальных и горизонтальных систем, систем с лучевой разводкой).
21. Основные положения гидравлического расчета двухтрубных систем водяного отопления с принудительной циркуляцией.
22. Динамика давления в трубопроводах систем отопления с расширительным баком (с открытым и закрытым расширительным баком).
23. Тепловые пункты зданий с независимым и зависимым присоединением систем отопления (разновидности схем, достоинства и недостатки, область применения).

24. Схемы включения, выбор циркуляционных, подпиточных и смесительных насосов систем водяного отопления с принудительной циркуляцией.

Знать (ПК-4.8)

25. Классификация, схемы, область применения и оборудование систем парового и пароводяного отопления. Особенности гидравлического расчета.

26. Классификация, устройство, схемы и оборудование систем центрального и местного воздушного отопления.

27. Система отопления "теплый пол", конструкция и виды, достоинства и недостатки, тепловой режим помещения при использовании "теплого" пола.

28. Системы панельно-лучистого отопления (схемы систем, устройство, достоинства и недостатки, область применения). Нагревательные приборы систем панельно-лучистого отопления и особенности их установки.

29. Полимерные и металлополимерные трубопроводы, характеристики, достоинства и недостатки, монтаж, область применения, особенности эксплуатации.

30. Системы местного (печного, газового, электрического) отопления: схемы систем, устройство, оборудование, область применения.

31. Тепловые пункты зданий с независимым и зависимым присоединением систем отопления (разновидности схем, достоинства и недостатки, область применения).

32. Схемы включения, выбор циркуляционных, подпиточных и смесительных насосов систем водяного отопления с принудительной циркуляцией.

Уметь (ПК-4.8)

33. Классификация систем отопления.

34. Основные конструктивные элементы систем отопления.

35. Требования, предъявляемые к отопительной установке.

36. Характеристика теплоносителей.

37. Принципиальные схемы основных видов систем отопления.

38. Теплоснабжение систем водяного отопления.

39. Индивидуальный тепловой пункт.

40. Циркуляционный насос.

Иметь навыки (ПК-4.8)

41. Смесительный насос.

42. Водоструйный элеватор.

43. Автоматизированный узел управления с элеватором.

44. Автоматизированный узел управления со смесительным насосом.

45. Автоматизированный узел управления при независимой схеме присоединения СО.

46. Расширительный бак.

47. Теплопроводы систем отопления, классификация и материал.

48. Трассировка теплопроводов в здании.

Знать (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6)

49. Размещение современной запорно-регулирующей арматуры.

50. Уклоны, компенсация удлинений теплопроводов.

51. Удаление воздуха из систем отопления.

52. Изоляция теплопроводов.

53. Классификация отопительных приборов.

54. Требования, предъявляемые к отопительным приборам.

55. Описание отопительных приборов.

56. Выбор и размещение отопительных приборов в помещении.

Уметь (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6)

57. Присоединение отопительных приборов к теплопроводам.

58. Запорно-регулирующая арматура приборных узлов.

59. Теплопередача отопительных приборов.

60. Коэффициент теплопередачи отопительных приборов.

61. Факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи ОП.
62. Номинальный тепловой поток ОП.
63. Тепловой расчет ОП.
64. Статическое, динамическое и полное давление в теплопроводах систем отопления.

Иметь навыки (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6)

65. Потери давления на трение, коэффициент гидравлического трения.
66. Местные потери давления, коэффициент потерь давления.
67. Изменение давления при движении воды в теплопроводах систем отопления.
68. Расчет естественного циркуляционного давления в вертикальной однотрубной СО с верхней разводкой.
69. Расчет естественного циркуляционного давления в вертикальной однотрубной СО с нижней разводкой.
70. Расчет естественного циркуляционного давления в вертикальной однотрубной СО с «опрокинутой» циркуляцией.
71. Расчет естественного циркуляционного давления в вертикальной двухтрубной СО с верхней разводкой.
72. Расчет естественного циркуляционного давления в вертикальной двухтрубной системе с нижней разводкой.

Знать (ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК-4.8)

73. Расчет естественного циркуляционного давления в горизонтальных СО.
74. Особенности системы отопления высотных зданий.
75. Расчетное циркуляционное давление.
76. Способы гидравлического расчета систем отопления.
77. Гидравлический расчет систем отопления по удельной линейной потере давления.
78. Выбор и расчет главного циркуляционного кольца.
79. Гидравлический расчет второстепенных колец СО.
80. Гидравлический расчет вертикальных двухтрубных систем отопления.

Уметь (ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК-4.8)

81. Гидравлический расчет ветвей горизонтальных однотрубных систем отопления.
82. Увязка потерь давления, подбор балансировочных клапанов.
83. Гидравлический расчет по характеристикам сопротивления и проводимостям.
84. Коэффициент затекания в отопительный прибор.
85. Расчет характеристики сопротивления приборного узла.
86. Расчет характеристики сопротивления отопительного стояка.
87. Подбор диаметров теплопроводов по удельной характеристике сопротивления.
88. Гидравлический расчет вертикальной однотрубной СО.

Иметь навыки (ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК-4.8)

89. Гравитационная система отопления.
90. Системы парового отопления. Их классификация. Преимущества и недостатки.
91. Схемы систем парового отопления низкого давления.
92. Схемы систем парового отопления высокого давления.
93. Гидравлический расчет паропроводов низкого давления.
94. Гидравлический расчет паропроводов высокого давления.
95. Гидравлический расчет конденсатопровода.
96. Оборудование систем парового отопления.

Задание к курсовому проекту

Тема курсового проекта – расчет систем отопления и вентиляции зданий различного назначения.

В основу расчета курсового проекта студентами дневного отделения берется здание проектируемое студентом в соответствии с темой дипломного проекта, где также задан район проектирования.

В основу расчета курсового проекта студентами заочного отделения берется трехэтажное жилое здание. Планировка всех этажей типовая, принимается соответственно по последней цифре шифра зачетной книжки.

Исходные данные принимаются по двум последним цифрам шифра зачетной книжки (приведены в табл. 1. прил. 2).

Содержание курсового проекта

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетная часть включает следующие разделы:

1. Теплотехнический расчет наружных ограждений, где необходимо определить:

- климатические характеристики района строительства, расчетные параметры внутреннего воздуха и условия эксплуатации помещений;
- характеристики материалов наружной стены и нормативные теплотехнические характеристики;
- требуемое термическое сопротивление ограждающих конструкций, степень тепловой инерции и толщину утепляющего слоя;
- фактический коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций;

2. Расчет тепловой нагрузки на систему отопления, в которой следует определить:

- тепловые потери через ограждающие конструкции по отдельным помещениям здания;
- количество тепла, расходуемое на нагрев инфильтрующегося воздуха;
- количество тепла от бытовых тепловыделений;

3. Конструирование системы отопления, где необходимо произвести:

- выбор системы отопления;
- выбор, размещение и прокладка магистральных труб;
- выбор и размещение стояков;
- выбор и размещение отопительных приборов;
- выбор способа присоединения теплопроводов к отопительным приборам;
- выбор способа размещения запорно-регулирующей арматуры;
- составление схемы системы отопления;

4. Проектирование оборудования теплового пункта, где необходимо произвести:

- выбор теплового пункта системы отопления;
- подбор водоструйного элеватора;
- подбор насоса в системе водяного отопления;
- подбор запорно-регулирующей арматуры и контрольно-измерительных приборов теплового пункта;

5. Гидравлический расчет системы отопления, который включает в себя определение:

- располагаемого перепада давления в системе отопления;
- естественного циркуляционного давления;
- насосного циркуляционного давления;
- гидравлический расчет системы отопления по удельным потерям давления на трение;

6. Тепловой расчет отопительных приборов системы отопления, включает в себя расчет:

- площади отопительных приборов;
- размера и числа отопительных приборов;

7. Расчетом гравитационной системы вентиляции, включает в себя:

- определение воздухообмена в помещении;
- расчет элементов гравитационной системы вентиляции.

В графическую часть, выполняемую на формате А1, должны входить следующие элементы:

1. План подвала (и чердака) в масштабе 1:100 с нанесением на него ввода теплосети, теплового пункта, магистральных трубопроводов, стояков и запорно-регулирующей арматуры.
2. План типового этажа в масштабе 1:100 с нанесением на него стояков, и запорно-регулирующей арматуры.
3. Аксонометрическая схема системы отопления в масштабе 1:100 с нанесением отопительных приборов, запорно-регулирующей арматуры, трубопроводов и элеваторного узла.
4. Схема теплового пункта системы отопления

Исходные данные Таблица 1.

№ варианта (две последние цифры зачетной книжки)				Район проектирования	Расчетные параметры наружного воздуха		Зона влажности	Ориентация фасада по сторонам света	Параметры теплоносителя в тепловой сети, $t_1 - t_2 - t_0$, °С	Тип системы отопления	№ варианта ограждающей конструкции
					Средняя температура отопительного периода, °С	Продолжительность отопительного периода, суток					
00	25	50	75	Архангельск	-4,7	251	Влажная	В	150-95-70°	«а»	1
01	26	51	76	Белгород	-2,2	196	Сухая	ЮВ	130-95-70°	«в»	2
02	27	52	77	Барнаул	-8,3	219	Нормальная	Ю	115-95-70°	«с»	3
03	28	53	78	Брянск	-2,6	206	Нормальная	ЮЗ	150-85-65°	«д»	4
04	29	54	79	Владимир	-4,4	217	Нормальная	З	130-85-65°	«а»	5
05	30	55	80	Воронеж	-3,4	199	Сухая	СЗ	115-85-65°	«в»	6
06	31	56	81	Владивосток	-4,8	201	Влажная	С	150-105-70°	«с»	7
07	32	57	82	Волгоград	-3,4	182	Сухая	ЮВ	130-105-70°	«д»	8
08	33	58	83	Вологда	-4,8	228	Нормальная	ЮЗ	115-105-70°	«а»	9
09	34	59	84	Калининград	0,6	195	Нормальная	СВ	150-95-70°	«в»	10
10	35	60	85	Краснодар	1,5	170	Сухая	В	130-95-70°	«с»	1
11	36	61	86	Курск	-3,0	198	Нормальная	ЮВ	115-95-70°	«д»	2
12	37	62	87	Омск	-9,5	220	Сухая	С	150-85-65°	«а»	3
13	38	63	88	Пермь	-6,4	226	Нормальная	ЮВ	130-85-65°	«в»	4
14	39	64	89	Псков	-2,0	212	Нормальная	ЮЗ	115-85-65°	«с»	5
15	40	65	90	Ростов- на - Дону	-1,1	175	Сухая	СВ	150-105-70°	«д»	6
16	41	66	91	Смоленск	-2,7	210	Нормальная	В	130-105-70°	«а»	7
17	42	67	92	Тамбов	-4,2	202	Сухая	ЮВ	115-105-70°	«в»	8
18	43	68	93	Череповец	-4,3	225	Нормальная	Ю	150-95-70°	«с»	9

19	44	69	94	Ярославль	-1,5	222	Нормальная	ЮЗ	130-95-70°	«d»	10
20	45	70	95	Санкт-Петербург	-2,2	219	Влажная	Ю	115-95-70°	«a»	1
21	46	71	96	Миллерово	-2,6	187	Сухая	ЮЗ	150-85-65°	«b»	2
22	47	72	97	Москва	-3,6	213	Нормальная	З	130-85-65°	«c»	3
23	48	73	98	Нижний Новгород	-4,7	218	Нормальная	СЗ	115-85-65°	«d»	4
24	49	74	99	Армавир	0,5	177	Сухая	СВ	150-105-70°	«a»	5

Примечание:

«a» - двухтрубная система отопления с верхней разводящей магистралью
«b» - двухтрубная система отопления с нижней разводящей магистралью
«c» - однотрубная система отопления с верхней разводящей магистралью
«d» - однотрубная система отопления с нижней разводящей магистралью

Таблица 2.

№ варианта ограждающей конструкции	Теплофизические характеристики материалов ограждающих конструкций		
	№	Наименование материала	δ_i м
1	2	3	4
1	1	Цементно-перлитовый раствор	0,01
	2	Утеплитель Маты минераловатные прошивные и на синтетическом связующем	δ_2
	3	Перлитобетон	0,15
	4	Плиты из гипса	0,01
2	1	Кирпичная кладка из керамического пустотного на цементно-песчаном растворе	0,125
	2	Утеплитель: гравий керамзитовый	δ_2
	3	Кирпичная кладка из керамического пустотного на цементно-песчаном растворе	0,125
	4	Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	0,01
3	1	Цементно-песчаный раствор	0,01
	2	Кирпичная кладка из керамического пустотного кирпича на цементно-песчаном растворе	0,25
	3	Утеплитель: Маты минераловатные прошивные	δ_3
	4	Кирпичная кладка из керамического пустотного кирпича на цементно-песчаном растворе	0,25
	5	Цементно-шлаковый раствор	0,01
4	1	Известково-песчаный раствор	0,01
	2	Утеплитель: вермикулит вспученный	δ_2
	3	Вермикулитобетон	0,13
	4	Листы гипсовые обшивочные	0,01
5	1	Цементно-шлаковый раствор	0,01
	2	Утеплитель: Щебень из шлаковой пемзы	δ_2
	3	Шлакопемзобетон	0,14
	4	Плиты из гипса	0,01
6	1	Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	0,01
	2	Кирпичная кладка из керамического пустотного кирпича на цементно-песчаном растворе	0,125
	3	Утеплитель: маты минераловатные прошивные	δ_3
	4	Кирпичная кладка из керамического пустотного кирпича на цементно-песчаном растворе	0,125
	5	Цементно-шлаковый раствор	0,01

7	1	Кирпичная кладка из кирпича глиняного обыкновенного на цементно-песчаном растворе	0,25
	2	Утеплитель гравий керамзитовый	δ_2
	3	Кирпичная кладка из кирпича глиняного обыкновенного на цементно-песчаном растворе	0,25
	4	Цементно-песчаный раствор	0,01
8	1	Сложный раствор (песок, известь, цемент)	0,01
	2	Шунгизитобетон	0,12
	3	Маты минераловатные на синтетическом связующем	δ_3
	4	Известково-песчаный раствор	0,01
9	1	Кирпичная кладка из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе	0,25
	2	Плиты мягкие минераловатные на синтетическом связующем	δ_2
	3	Кирпичная кладка из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе	0,25
	4	Плиты из гипса	0,01
10	1	Цементно-песчаный раствор	0,01
	2	Пемзобетон	0,15
	3	Утеплитель: вермикулит вспученный	δ_3
	4	Листы гипсовые обшивочные	0,01

Вопросы к курсовому проекту

Иметь навыки (ПК-2.1, ПК-2.2)

1. Тепловой режим зданий. Микроклимат помещений, оптимальные и допустимые параметры микроклимата.
2. Теплообмен организма человека с окружающей средой. Зоны комфортных сочетаний t_a и t_r в жилых помещениях.
3. Виды теплообмена. Передача теплоты теплопроводностью.
4. Виды теплообмена. Конвективный теплообмен.
5. Виды теплообмена. Лучистый теплообмен.

Иметь навыки (ПК-4.8)

6. Теплопередача через наружные ограждения. Вывод уравнения.
7. Градусосутки отопительного периода, выбор сопротивления теплопередаче из экономических соображений (R_o^{TP}).
8. Определение коэффициента теплопередачи наружного ограждения.
9. Расчет основных потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции.
10. Виды добавочных теплопотерь.

Иметь навыки (ПК-4.8)

11. Правила обмера площадей при расчете теплопотерь.
12. Общее термическое сопротивление многослойного наружного ограждения. Расчет толщины слоя утеплителя наружного ограждения.
13. Классификация систем отопления. Теплоносители систем, их сравнительная характеристика.
14. Достоинства и недостатки различных систем отопления, область их применения.
15. Виды и конструктивные особенности отопительных приборов.

Иметь навыки (ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК-4.8)

16. Выбор начального давления пара в СО.
17. Номинальный коэффициент теплопередачи отопительного прибора.
18. Физический смысл характеристики сопротивления, удельного гидродинамического давления, проводимости.
19. Узвязка второстепенных колец в двухтрубных СО.
20. Узвязка второстепенных ветвей в горизонтальной однострунной СО.

Типовые вопросы для входного тестирования

1. Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:
 - А- ТЭЦ и котельные
 - В- ГРЭС
 - С- индивидуальные котлы
 - Д- КЭС
 - Е- АЭС
2. Теплофикацией называется:
 - А- выработка электроэнергии
 - В- централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии
 - С- выработка тепловой энергии
 - Д- передача электроэнергии на большие расстояния
 - Е- потребление тепловой энергии
3. Виды тепловых нагрузок:
 - А- сезонные и круглогодичные
 - В- на отопление и вентиляцию
 - С- технологические
 - Д- горячее водоснабжение и вентиляция
 - Е- электрические и технологические
4. К сезонным тепловым нагрузкам относятся:
 - А- горячее водоснабжение
 - В- отопление и вентиляция
 - С – технологическая
 - Д- электроснабжение
 - Е- канализация
5. Коэффициент инфильтрации учитывает:
 - А- теплопроводность стен
 - В- теплопередачу стен, окон, полов и потолков
 - С- долю расхода тепла на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности
 - Д- теплопередачу изоляционного слоя
 - Е- количество теплоты, теряемого через неплотности ограждений
6. В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:
 - А- централизованные и децентрализованные
 - В- однотрубные и многотрубные водяные
 - С- многоступенчатые и одноступенчатые
 - Д- водяные и паровые
 - Е- водяные, паровые и газовые
7. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на :
 - А- многоступенчатые и одноступенчатые
 - В- открытые и закрытые
 - С- централизованные и децентрализованные
 - Д- водяные и паровые
 - Е- однотрубные и многотрубные
8. Схемы присоединения местных систем отопления различаются:
 - А- зависимые и независимые
 - В- одноступенчатые и многоступенчатые
 - С- паровые и водяные
 - Д- однотрубные и многотрубные водяные
 - Е- однотрубные и многотрубные паровые
9. В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает :

- A- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
 - B- из тепловой сети в подогреватель
 - C- из подогревателя в тепловую сеть
 - D- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
 - E- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел
10. Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на:
 - A- с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией
 - B- централизованные и децентрализованные
 - C- с аккумулятором и без аккумулятора
 - D- однотрубные и многотрубные
 - E- водяные и паровые
 11. Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают :
 - A- центральное, групповое, местное
 - B- количественное и качественное
 - C- автоматическое и ручное
 - D- пневматическое и гидравлическое
 - E- прямоточное и с рециркуляцией
 12. Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:
 - A- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе
 - B- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре
 - C- пропусками подачи теплоносителя
 - D- изменением диаметра труб
 - E- изменением давления теплоносителя
 13. Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:
 - A- ЦТП
 - B- МТП
 - C- тепловых камер
 - D- ТЭЦ
 - E- котельной установки
 14. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:
 - A- определение потерь теплоты
 - B- определение диаметра труб и потерь давления
 - C- определение скорости движения теплоносителя
 - D- определение потерь расхода теплоносителя
 - E- расчет тепловой нагрузки
 15. Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из :
 - A- потерь давления на трение и местные сопротивления
 - B- потерь напора на турбулентность движения
 - C- потерь теплоты при трении
 - D- потерь теплоты через изоляционный слой
 - E- потерь теплоносителя
 16. Пьезометрический график позволяет определить:
 - A- предельно допустимые напоры
 - B- давление или напор в любой точке тепловой сети
 - C- статический напор
 - D- потери теплоты при движении теплоносителя
 - E- диаметр трубопровода
 17. Компенсация температурных удлинений труб производится:
 - A- подвижными опорами
 - B- неподвижными опорами
 - C- компенсаторами
 - D- запорной арматурой

- Е- подпиточными насосами
- 18. Тепловые перемещения теплопроводов обусловлены:
 - А- линейным удлинением труб при нагревании
 - В- скольжением опор при охлаждении
 - С- трением теплопроводов по опоре
 - Д- статическим напором
 - Е- потерями теплоты при движении теплоносителя
- 19. Проходные каналы относятся к следующему типу прокладок:
 - А- надземной
 - В- подземной бесканальной
 - С- подземной канальной
 - Д- воздушной на мачтах
 - Е- подводной
- 20. Канальные прокладки теплопроводов предназначены для:
 - А- защиты теплопроводов от воздействия грунта и коррозионного влияния почвы
 - В- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
 - С- защиты теплопроводов от потерь теплоты
 - Д- компенсации температурных удлинений труб
 - Е- циркуляции теплоносителя
- 21. При прокладке в одном направлении не менее 5 труб применяются:
 - А- непроходные каналы
 - В- проходные каналы
 - С- полупроходные каналы
 - Д- стальные трубы
 - Е- пластмассовые каналы
- 22. По принципу работы высокие стойки подразделяются на:
 - А- жесткие, гибкие и качающиеся
 - В- вертикальные, горизонтальные
 - С- одноветвевые, двухветвевые
 - Д- водяные и паровые
 - Е- однетрубные и многотрубные
- 23. Назначение тепловой изоляции:
 - А- защита от воздействия грунта
 - В- уменьшение тепловых потерь
 - С- поддержание гидравлического режима тепловой сети
 - Д- компенсация температурных удлинений труб
 - Е- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
- 24. Теплоизоляционные материалы должны обладать:
 - А- высокими теплозащитными свойствами
 - В- высоким коэффициентом теплопроводности
 - С- коррозионно- агрессивными свойствами
 - Д- низкими теплозащитными свойствами
 - Е- высокими механическими свойствами
- 25. Антикоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150° С производят:
 - А- битумной грунтовкой
 - В- бензином
 - С- органическими растворителями
 - Д- минеральной ватой
 - Е- любым теплоизоляционным материалом
- 26. Тепловые потери в тепловых сетях бывают:
 - А- линейные и местные

- В- в окружающую среду через теплоизоляцию
 - С- гидравлические и статические
 - Д- аварийные и базовые
 - Е- непрерывные и периодические
27. К основному оборудованию ТЭЦ относятся :
- А- насосы и подогреватели
 - В- теплопроводы и РОУ
 - С- котел и турбина
 - Д- ЦТП и МТП
 - Е- тепловые узлы и абонентские вводы
28. Водоподготовка для тепловых сетей включает следующие операции:
- А-механическое фильтрование
 - В- осветление, умягчение, деаэрация
 - С- регенерация ионитов
 - Д-взрыхление и отмывка ионитов
 - Е- регенерация и отмывка ионитов
29. Испытания тепловых сетей бывают:
- А- первичные и плановые
 - В- наладочные и аварийные
 - С- пусковые и эксплуатационные
 - Д- непрерывные и периодические
 - Е- летние и зимние
30. Задачей наладки тепловых сетей является:
- А- обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей
 - В- определение плотности и прочности трубопроводов
 - С- определение потерь тепла
 - Д- компенсация температурных удлинений труб
 - Е- обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей
31. Для теплоснабжения потребителей используются теплоносители:
- А- вода и водяной пар
 - В- дымовые газы
 - С- инертные газы
 - Д- перегретый пар
 - Е- горячий воздух
32. Длительность отопительного сезона зависит от:
- А- мощности станции
 - В- климатических условий
 - С- температуры воздуха в помещениях
 - Д- температуры теплоносителя
 - Е- потерь теплоты теплоносителя
33. Длительность отопительного сезона зависит от:
- А- мощности станции
 - В- климатических условий
 - С- температуры воздуха в помещениях
 - Д- температуры теплоносителя
 - Е- потерь теплоты теплоносителя
34. Антикоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150° С производят:
- А- битумной грунтовкой
 - В- бензином
 - С- органическими растворителями
 - Д- минеральной ватой
 - Е- любым теплоизоляционным материалом

35. Тепловые потери в тепловых сетях бывают:

- А- линейные и местные
- В- в окружающую среду через теплоизоляцию
- С- гидравлические и статические
- Д- аварийные и базовые
- Е- непрерывные и периодические

36. К основному оборудованию ТЭЦ относятся :

- А- насосы и подогреватели
- В- теплопроводы и РОУ
- С- котел и турбина
- Д- ЦТП и МТП
- Е- тепловые узлы и абонентские вводы

37. Водоподготовка для тепловых сетей включает следующие операции:

- А-механическое фильтрование
- В- осветление, умягчение, деаэрация
- С- регенерация ионитов
- Д-взрыхление и отмывка ионитов
- Е- регенерация и отмывка ионитов

38. Испытания тепловых сетей бывают:

- А- первичные и плановые
- В- наладочные и аварийные
- С- пусковые и эксплуатационные
- Д- непрерывные и периодические
- Е- летние и зимние

39. Задачей наладки тепловых сетей является:

- А- обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей
- В- определение плотности и прочности трубопроводов
- С- определение потерь тепла
- Д- компенсация температурных удлинений труб
- Е- обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей

Для теплоснабжения потребителей используются теплоносители:

- А- вода и водяной пар
- В- дымовые газы
- С- инертные газы
- Д- перегретый пар
- Е- горячий воздух

40. Система централизованного теплоснабжения включает в себя:

- А- источник теплоты, теплопроводы, тепловые пункты
- В- источник теплоты, потребители
- С- ЦТП и абонентские вводы
- Д- МТП и ЦТП
- Е- котел и турбину

41. По характеру циркуляции различают системы отопления:

- А- с естественным и принудительным движением воды
- В- открытые и закрытые
- С- централизованные и децентрализованные
- Д- водяные и паровые
- Е- однотрубные и многотрубные водяные

42. Изменение температуры теплоносителя при постоянном его расходе относится к методу регулирования тепловой нагрузки:

- А- количественному
- В- прерывистому
- С- качественному
- Д- сезонному

Е- круглогодичному

43. Изменение расхода теплоносителя при постоянной его температуре относится к методу регулирования тепловой нагрузки:

А- количественному

В- прерывистому

С- качественному

Д- сезонному

Е- круглогодичному

44. В независимых схемах присоединения теплоноситель поступает

А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы

В- из тепловой сети в подогреватель

С- из подогревателя в тепловую сеть

Д- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор

Е- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел

45. В одноступенчатых системах теплоснабжения потребители присоединяют:

А- непосредственно к тепловым сетям

В- к ЦТП

С- к МТП

Д- к котельной установке

Е- к тепловому узлу

46. Сетевая вода используется как греющая среда для нагрева водопроводной воды в:

А- открытых системах

В- закрытых системах

С- паровых системах

Д- однетрубных системах

Е- многотрубных водяных системах

47. Один и тот же теплоноситель циркулирует как в теплосети, так и в отопительной системе

А- в зависимых схемах присоединения

В- в независимых схемах присоединения

С- в открытых системах

Д- однетрубных системах

Е- многотрубных системах

48. Для регулирования температуры воды в подающем трубопроводе теплосети устанавливают:

А- грязевики

В- подогреватели

С- элеваторы

Д- подпиточные насосы

Е- конденсатосборники

49. Постоянство расхода воды обеспечивается:

А- регуляторами расхода

В- регуляторами температуры

С- дроссельными шайбами

Д- подогревателями

Е- элеваторами

50. Шероховатостью трубы называют:

А- турбулентный режим движения теплоносителя

В- выступы и неровности, влияющие на линейные потери давления

С- гидравлические сопротивления

Д- потери напора на гидравлические сопротивления

Е- потери температуры теплоносителя

51. Гидравлические сопротивления по длине определяют по формуле:

А-
$$\Delta P = \frac{\lambda \pi}{\ell \omega} \rho \delta$$

В-
$$\Delta P = \frac{\lambda \ell}{\delta} \frac{\rho \omega}{2}$$

C-
$$\Delta P = \frac{\lambda}{\partial \rho} \omega_2$$

D-
$$\Delta P = \frac{\lambda^5}{\partial \rho} \omega_2^2$$

E-
$$\Delta P = \Omega \frac{\lambda}{\partial} + \omega_2$$

52. Предельно допустимый напор для чугунных радиаторов:

- A- 80 м
- B- 140 м
- C- 60 м
- D- 20 м
- E- 200 м

53. Аварийная подпитка в закрытых системах теплоснабжения предусматривается в размере:

- A- 2%
- B- 12%
- C- 22%
- D- 90%
- E- 33%

54. Гидравлическим режимом тепловых сетей определяется:

- A- взаимосвязь между температурой теплоносителя и его расходом
- B- взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках системы
- C- взаимосвязь между расходом теплоносителя и его сопротивлением
- D- гидравлические сопротивления
- E- коэффициентом теплопроводности

55. Расчет гидравлического режима сводится к определению :

- A- потерь давления при известных расходах воды
- B- расходов воды при заданном давлении
- C- сопротивления сети
- D- коэффициента теплопроводности
- E- потерь теплоты теплоносителя

56. Редукционно-охладительные установки (РОУ) служат для:

- A- подогрева сетевой воды
- B- выработки острого пара
- C- снижения давления и температуры острого пара
- D- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
- E- циркуляции теплоносителя

57. Паровые компрессоры служат для:

- A- повышения давления пара
- B- повышения температуры пара
- C- понижения давления пара
- D- обеспечения циркуляции теплоносителя
- E- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков

58. Деаэрация предназначена для:

- A- удаления из воды растворенных солей
- B- удаления из воды грубодисперсных примесей
- C- удаления из воды кислорода и углекислого газа
- D- удаления из воды накипеобразователей
- E- снижения давления и температуры острого пара

59. Система отопления получает тепло независимо от системы горячего водоснабжения при:

- A- связанной подаче
- B- смешанной подаче
- C- независимой подаче
- D- зависимой подаче

Е-нормальной подаче

60. Схемы сбора конденсата в паровых системах бывают:

- А- открытыми и закрытыми
- В- параллельными и последовательными
- С- прямоточными и противоточными
- Д-зависимыми и независимыми
- Е-прямоточными и смешанными

61. Для поддержания заданных параметров теплоносителя, поступающего в системы отопления, горячего водоснабжения тепловые пункты оснащаются:

- А- конденсатосборниками
- В- смесительными насосами
- С- автоматическими регуляторами
- Д- грязевиками
- Е-запорной арматурой

62. Регуляторы, работающие с использованием постороннего источника энергии, называются:

- А- регуляторами давления
- В- регуляторами температуры
- С- обратным клапаном
- Д- регуляторами прямого действия
- Е-регуляторами непрямого действия

63. Системы горячего водоснабжения , состоящие только из подающих трубопроводов, называются:

- А- кольцевые
- В- закрытые
- С- циркуляционные
- Д-тупиковые
- Е-централизованные

Типовые вопросы для итогового тестирования***Знать (ПК-2.1, ПК-2.2)***

1. Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:
А- ТЭЦ и котельные
В- ГРЭС
С- индивидуальные котлы
D- КЭС
Е- АЭС
3. Теплофикацией называется:
А- выработка электроэнергии
В- централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии
С- выработка тепловой энергии
D- передача электроэнергии на большие расстояния
Е- потребление тепловой энергии
4. Виды тепловых нагрузок:
А- сезонные и круглогодичные
В- на отопление и вентиляцию
С- технологические
D- горячее водоснабжение и вентиляция
Е- электрические и технологические
5. К сезонным тепловым нагрузкам относятся:
А- горячее водоснабжение
В- отопление и вентиляция
С – технологическая
D- электроснабжение
Е- канализация

Уметь (ПК-2.1, ПК-2.2)

6. Коэффициент инфильтрации учитывает:
А- теплопроводность стен
В- теплопередачу стен, окон, полов и потолков
С- долю расхода тепла на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности
D- теплопередачу изоляционного слоя
Е- количество теплоты, теряемого через неплотности ограждений
7. В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:
А- централизованные и децентрализованные
В- однотрубные и многотрубные водяные
С- многоступенчатые и одноступенчатые
D- водяные и паровые
Е- водяные, паровые и газовые
8. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на :
А- многоступенчатые и одноступенчатые
В- открытые и закрытые
С- централизованные и децентрализованные
D- водяные и паровые
Е- однотрубные и многотрубные
9. Схемы присоединения местных систем отопления различаются:
А- зависимые и независимые
В- одноступенчатые и многоступенчатые
С- паровые и водяные

- D- однотрубные и многотрубные водяные
E- однотрубные и многотрубные паровые
10. В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает :
A- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
B- из тепловой сети в подогреватель
C- из подогревателя в тепловую сеть
D- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
E- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел
- Иметь навыки (ПК-2.1, ПК-2.2)**
11. Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на:
A- с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией
B- централизованные и децентрализованные
C- с аккумулятором и без аккумулятора
D- однотрубные и многотрубные
E- водяные и паровые
12. Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают :
A- центральное, групповое, местное
B- количественное и качественное
C- автоматическое и ручное
D- пневматическое и гидравлическое
E- прямоточное и с рециркуляцией
13. Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:
A- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе
B- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре
C- пропусками подачи теплоносителя
D- изменением диаметра труб
E- изменением давления теплоносителя
14. Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:
A- ЦТП
B- МТП
C- тепловых камер
D- ТЭЦ
E- котельной установки
15. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:
A- определение потерь теплоты
B- определение диаметра труб и потерь давления
C- определение скорости движения теплоносителя
D- определение потерь расхода теплоносителя
E- расчет тепловой нагрузки

Знать (ПК-4.8)

16. Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из :
A- потерь давления на трение и местные сопротивления
B- потерь напора на турбулентность движения
C- потерь теплоты при трении
D- потерь теплоты через изоляционный слой
E- потерь теплоносителя
17. Пьезометрический график позволяет определить:
A- предельно допустимые напоры
B- давление или напор в любой точке тепловой сети
C- статический напор
D- потери теплоты при движении теплоносителя
E- диаметр трубопровода

18. Компенсация температурных удлинений труб производится:
- А- подвижными опорами
 - В- неподвижными опорами
 - С- компенсаторами
 - Д- запорной арматурой
 - Е- подпиточными насосами
19. Тепловые перемещения теплопроводов обусловлены:
- А- линейным удлинением труб при нагревании
 - В- скольжением опор при охлаждении
 - С- трением теплопроводов по опоре
 - Д- статическим напором
 - Е- потерями теплоты при движении теплоносителя
20. Проходные каналы относятся к следующему типу прокладок:
- А- надземной
 - В- подземной бесканальной
 - С- подземной канальной
 - Д- воздушной на мачтах
 - Е- подводной

Уметь (ПК-4.8)

21. Канальные прокладки теплопроводов предназначены для:
- А- защиты теплопроводов от воздействия грунта и коррозионного влияния почвы
 - В- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
 - С- защиты теплопроводов от потерь теплоты
 - Д- компенсации температурных удлинений труб
 - Е- циркуляции теплоносителя
22. При прокладке в одном направлении не менее 5 труб применяются:
- А- непроходные каналы
 - В- проходные каналы
 - С- полупроходные каналы
 - Д- стальные трубы
 - Е- пластмассовые каналы
23. По принципу работы высокие стойки подразделяются на:
- А- жесткие, гибкие и качающиеся
 - В- вертикальные, горизонтальные
 - С- одноветвевые, двухветвевые
 - Д- водяные и паровые
 - Е- однетрубные и многотрубные
24. Назначение тепловой изоляции:
- А- защита от воздействия грунта
 - В- уменьшение тепловых потерь
 - С- поддержание гидравлического режима тепловой сети
 - Д- компенсация температурных удлинений труб
 - Е- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
25. Теплоизоляционные материалы должны обладать:
- А- высокими теплозащитными свойствами
 - В- высоким коэффициентом теплопроводности
 - С- коррозионно- агрессивными свойствами
 - Д- низкими теплозащитными свойствами
 - Е- высокими механическими свойствами

Иметь навыки (ПК-4.8)

26. Анतिकоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150° С производят:

- А- битумной грунтовкой
 - В- бензином
 - С- органическими растворителями
 - Д- минеральной ватой
 - Е- любым теплоизоляционным материалом
27. Тепловые потери в тепловых сетях бывают:
- А- линейные и местные
 - В- в окружающую среду через теплоизоляцию
 - С- гидравлические и статические
 - Д- аварийные и базовые
 - Е- непрерывные и периодические
28. К основному оборудованию ТЭЦ относятся :
- А- насосы и подогреватели
 - В- теплопроводы и РОУ
 - С- котел и турбина
 - Д- ЦТП и МТП
 - Е- тепловые узлы и абонентские вводы
29. Водоподготовка для тепловых сетей включает следующие операции:
- А-механическое фильтрование
 - В- осветление, умягчение, деаэрация
 - С- регенерация ионитов
 - Д-взрыхление и отмывка ионитов
 - Е- регенерация и отмывка ионитов
30. Испытания тепловых сетей бывают:
- А- первичные и плановые
 - В- наладочные и аварийные
 - С- пусковые и эксплуатационные
 - Д- непрерывные и периодические
 - Е- летние и зимние

Знать (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6)

31. Задачей наладки тепловых сетей является:

- А- обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей
- В- определение плотности и прочности трубопроводов
- С- определение потерь тепла
- Д- компенсация температурных удлинений труб
- Е- обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей

32. Для теплоснабжения потребителей используются теплоносители:

- А- вода и водяной пар
- В- дымовые газы
- С- инертные газы
- Д- перегретый пар
- Е- горячий воздух

33. Длительность отопительного сезона зависит от:

- А- мощности станции
- В- климатических условий
- С- температуры воздуха в помещениях
- Д- температуры теплоносителя
- Е- потерь теплоты теплоносителя

34. Длительность отопительного сезона зависит от:

- А- мощности станции
- В- климатических условий
- С- температуры воздуха в помещениях
- Д- температуры теплоносителя

Е- потеря теплоты теплоносителя

35. Антикоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150°С производят:

А- битумной грунтовкой

В- бензином

С- органическими растворителями

Д- минеральной ватой

Е- любым теплоизоляционным материалом

Уметь (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6)

36. Тепловые потери в тепловых сетях бывают:

А- линейные и местные

В- в окружающую среду через теплоизоляцию

С- гидравлические и статические

Д- аварийные и базовые

Е- непрерывные и периодические

37. К основному оборудованию ТЭЦ относятся :

А- насосы и подогреватели

В- теплопроводы и РОУ

С- котел и турбина

Д- ЦТП и МТП

Е- тепловые узлы и абонентские вводы

38. Водоподготовка для тепловых сетей включает следующие операции:

А-механическое фильтрование

В- осветление, умягчение, деаэрация

С- регенерация ионитов

Д-взрыхление и отмывка ионитов

Е- регенерация и отмывка ионитов

39. Испытания тепловых сетей бывают:

А- первичные и плановые

В- наладочные и аварийные

С- пусковые и эксплуатационные

Д- непрерывные и периодические

Е- летние и зимние

40. Задачей наладки тепловых сетей является:

А- обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей

В- определение плотности и прочности трубопроводов

С- определение потерь тепла

Д- компенсация температурных удлинений труб

Е- обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей

Для теплоснабжения потребителей используются теплоносители:

А- вода и водяной пар

В- дымовые газы

С- инертные газы

Д- перегретый пар

Е- горячий воздух

Иметь навыки (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6)

41. Система централизованного теплоснабжения включает в себя:

А- источник теплоты, теплопроводы, тепловые пункты

В- источник теплоты, потребители

С- ЦТП и абонентские вводы

Д- МТП и ЦТП

Е- котел и турбину

42. По характеру циркуляции различают системы отопления:

- А- с естественным и принудительным движением воды
- В- открытые и закрытые
- С- централизованные и децентрализованные
- Д- водяные и паровые
- Е- однотрубные и многотрубные водяные

43. Изменение температуры теплоносителя при постоянном его расходе относится к методу регулирования тепловой нагрузки:

- А- количественному
- В- прерывистому
- С- качественному
- Д- сезонному
- Е- круглогодичному

44. Изменение расхода теплоносителя при постоянной его температуре относится к методу регулирования тепловой нагрузки:

- А- количественному
- В- прерывистому
- С- качественному
- Д- сезонному
- Е- круглогодичному

45. В независимых схемах присоединения теплоноситель поступает

- А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
- В- из тепловой сети в подогреватель
- С- из подогревателя в тепловую сеть
- Д- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
- Е- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел

Знать (ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК-4.8)

46. В одноступенчатых системах теплоснабжения потребители присоединяют:

- А- непосредственно к тепловым сетям
- В- к ЦТП
- С- к МТП
- Д- к котельной установке
- Е- к тепловому узлу

47. Сетевая вода используется как греющая среда для нагрева водопроводной воды в:

- А- открытых системах
- В- закрытых системах
- С- паровых системах
- Д- однотрубных системах
- Е- многотрубных водяных системах

48. Один и тот же теплоноситель циркулирует как в теплосети, так и в отопительной системе

- А- в зависимых схемах присоединения
- В- в независимых схемах присоединения
- С- в открытых системах
- Д- однотрубных системах
- Е- многотрубных системах

49. Для регулирования температуры воды в подающем трубопроводе теплосети устанавливают:

- А- грязевики
- В- подогреватели
- С- элеваторы
- Д- подпиточные насосы
- Е- конденсатосборники

50. Постоянство расхода воды обеспечивается:

- А- регуляторами расхода
- В- регуляторами температуры
- С- дроссельными шайбами
- Д- подогревателями
- Е- элеваторами

Уметь (ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК-4.8)

51. Шероховатостью трубы называют:

- А- турбулентный режим движения теплоносителя
- В- выступы и неровности, влияющие на линейные потери давления
- С- гидравлические сопротивления
- Д- потери напора на гидравлические сопротивления
- Е- потери температуры теплоносителя

52. Гидравлические сопротивления по длине определяют по формуле:

А- $\Delta P = \frac{\lambda \pi}{\ell \omega} \rho \delta$

В- $\Delta P = \frac{\lambda \ell}{\partial} \frac{\rho \omega}{2}$

С- $\Delta P = \frac{\lambda}{\partial \rho} \omega_2$

Д- $\Delta P = \frac{\lambda^5}{\partial \rho} \omega_2^2$

Е- $\Delta P = \Omega \frac{\lambda}{\partial} + \omega_2$

53. Предельно допустимый напор для чугунных радиаторов:

- А- 80 м
- В- 140 м
- С- 60 м
- Д- 20 м
- Е- 200 м

54. Аварийная подпитка в закрытых системах теплоснабжения предусматривается в размере:

- А- 2%
- В- 12%
- С- 22%
- Д- 90%
- Е- 33%

55. Гидравлическим режимом тепловых сетей определяется:

- А- взаимосвязь между температурой теплоносителя и его расходом
- В- взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках системы
- С- взаимосвязь между расходом теплоносителя и его сопротивлением
- Д- гидравлические сопротивления
- Е- коэффициентом теплопроводности

Иметь навыки (ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК-4.8)

56. Расчет гидравлического режима сводится к определению :

- А- потерь давления при известных расходах воды
- В- расходов воды при заданном давлении
- С- сопротивления сети
- Д- коэффициента теплопроводности
- Е- потерь теплоты теплоносителя

57. Редукционно-охладительные установки (РОУ) служат для:

- А- подогрева сетевой воды
- В- выработки острого пара
- С- снижения давления и температуры острого пара
- Д- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
- Е- циркуляции теплоносителя

58. Паровые компрессоры служат для:

- А- повышения давления пара
- В- повышения температуры пара
- С- понижения давления пара

D- обеспечения циркуляции теплоносителя

E- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков

59. Деаэрация предназначена для:

A- удаления из воды растворенных солей

B- удаления из воды грубодисперсных примесей

C- удаления из воды кислорода и углекислого газа

D- удаления из воды накипеобразователей

E- снижения давления и температуры острого пара

60. Система отопления получает тепло независимо от системы горячего водоснабжения при:

A- связанной подаче

B- смешанной подаче

C- независимой подаче

D- зависимой подаче

E- нормальной подаче

61. Схемы сбора конденсата в паровых системах бывают:

A- открытыми и закрытыми

B- параллельными и последовательными

C- прямоточными и противоточными

D- зависимыми и независимыми

E- прямоточными и смешанными

62. Для поддержания заданных параметров теплоносителя, поступающего в системы отопления, горячего водоснабжения тепловые пункты оснащаются:

A- конденсатосборниками

B- смесительными насосами

C- автоматическими регуляторами

D- грязевиками

E- запорной арматурой

63. Регуляторы, работающие с использованием постороннего источника энергии, называются:

A- регуляторами давления

B- регуляторами температуры

C- обратным клапаном

D- регуляторами прямого действия

E- регуляторами непрямого действия

64. Системы горячего водоснабжения, состоящие только из подающих трубопроводов, называются:

A- кольцевые

B- закрытые

C- циркуляционные

D- тупиковые

E- централизованные

Тематика лабораторных работ
Иметь навыки (ПК-2.1, ПК-2.2)

Лабораторная работа № 1. Теоретическое изучение конструкций, элементов и свойств теплоносителей современных систем отопления объектов энергетического комплекса.

Лабораторная работа № 2. Определение коэффициента теплопередачи и показателя теплонапряжения металла отопительных приборов.

Иметь навыки (ПК-4.8)

Лабораторная работа № 3. Определение коэффициента затекания теплоносителя в отопительный прибор.

Лабораторная работа № 4. Определение эффективности тепловой изоляции трубопровода.

Иметь навыки (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6)

Лабораторная работа № 5. Определение скорости воды, выносящей пузырьки воздуха при различных уклонах трубопровода

Лабораторная работа № 6. Теплотехнические испытания отопительных приборов

Иметь навыки (ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК-4.8)

Лабораторная работа № 7. Определение удельной тепловой характеристики здания

Лабораторная работа № 8. Динамика давления в насосных системах водяного отопления