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 <i>бакалавр</i>

Разработчики:		
Ст. преподаватель	Paty	<u>/Р.В. Муканов /</u>
(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание)	(подпись)	И. О. Ф.
,,		
Робомод программа посомотро		рассиония кофонту «Иносенствия
		заседании кафедры «Инженерные
системы и экология» протокол	№9 от <u>18.04. 2023</u> г.	
И.о. заведующего кафедрой	Minghill	/Ю.А. Аляутдинова/
	(подпись)	И. О. Ф.
Согласовано:		
Председатель МКН «Строите	ль <i>ство</i> » направленност	ь (профиль) «Инженерные системы
жизнеобеспечения в строитель	-	b (IIpoquinb) (IIIIoicenephote eucmestoi
жизнеобеспечения в строитель		- /
- Jag	/_Ю.А. Аляутдинов	<u>a/</u>
(подпись)	И. О. Ф.	
2		
Начальник УМУ	/И.В. Аксютина/	
(подпись)	И. О. Ф.	
Специалист УМУ Кузе	<u> /Г.В. Кузнецова/</u>	
(подпись	ы) И.О.Ф.	
The		
Начальник УИТ (подпись)	<u>/C.B. Пригаро</u> _/ и. о. Ф.	
(подпись)	η. υ. ψ.	
Заведующая научной библиотек	ON TOUR	/ Р.С.Хайдикешова /
•	(подпись)	И. О. Ф.

Содержание:

		Стр
1.	Цель освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,	4
	соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной	
_	программы	_
3.	Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	5
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества	5
	академических, выделенных на контактную работу обучающихся с	
	преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную	
	работу обучающихся	_
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием	6
	отведенного на них количества академических часов и типам учебных занятий	
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и	6
	работы обучающегося (в академических часах)	
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	10
	работы обучающихся по дисциплине	
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,	13
	необходимой для освоения дисциплины	
8.2.	Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого	13
	программного обеспечения, в том числе отечественного производства,	
	используемого при осуществлении образовательного процесса по	
	дисциплине	
8.3.	Перечень современных профессиональных баз данных и	13
	информационных справочных систем, доступных обучающимся при	
	освоении дисциплины	
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для	14
	осуществления образовательного процесса по дисциплине	
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц	14
	с ограниченными возможностями здоровья	

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 эле-ментов и оборудования 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:

Знаты

- методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения Vметь:
- 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
- методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотвеления

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 части 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 Vметь:
- 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. «Отполение» 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	5 семестр – 5 з.е.;	7 семестр – 5 з.е.;
единицах:	всего - 5 з.е.	всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	5 семестр – 18 часов;	7 семестр – 16 часов.
	всего - 18 часов	всего – 16 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	5 семестр – 16 часов	7 семестр – 8 часов
	всего – 16 часов	всего – 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	5 семестр – 34 часа;	7 семестр – 16 часов
	всего - 34 часа	всего – 16 часов
Самостоятельная работа (СР)	5 семестр – 112 часов (в т.ч.	7 семестр – 140 часов (в т.ч.
	KP(КП) – 36 часов);	KР(КП) – 36 часов);
	всего - 112 часов	всего – 140 часов
Форма текущего контроля: Контрольная работа	учебным планом	учебным планом
	не предусмотрены	не предусмотрены
Форма промежуточной аттест	ации:	
Экзамены	5 семестр	7 семестр
Зачет	учебным планом	учебным планом
	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет с оценкой	учебным планом	учебным планом
	не предусмотрены	не предусмотрены
Курсовая работа	учебным планом	учебным планом
	не предусмотрены	не предусмотрены
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 образдела учебных праздела учебных праздела траздела тразде		Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся контактная СР			Форма текущего контроля и промежуточ ной аттестации			
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		
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	28 Курсовой проект,	
3.			5	4.5	4	8	28	Экзамен	
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	(по семестрам)		C e m ec Tp	разд учеб	ределение дела (в час бных занят обучаю сонтактна ЛЗ	ах) по ти гий и раб щихся	пам	Форма текущего контроля и промежуточ ной аттестации
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	
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	Курсовой проект,
3.	Раздел 3. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений. Обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	45	7	4	2	4	35	Экзамен
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

Nº	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

	3.2.2. Содержание наос			
No	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	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 теплогазоснабжения 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 теплогазоснабжения 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

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

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

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

Очная форма обучения

№	Наименование раздела	Содержание	Учебно- методическое
	дисциплины		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. Панельнолучистое 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

Ī	No	Наименование раздела	Содоруманно	Учебно-
	Nο	дисциплины	Содержание	методическое

			обеспечение
1	2	3	4
5.	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 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 теплогазоснабжения 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 теплогазоснабжения 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

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.

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.

<u>Лабораторное занятие</u>

Работа в соответствии с методическими указания 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 *«Ответие»* проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного

процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине *«Отваление»* 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, pecypc]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427346&sr=1 Дата обращения: 25.05.2023.
- 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:

- 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.
- Делягин Г.Н., Лебедев В.И. и др. Теплогенерирующие установки. М.: Издательство БАСТЕТ, 2010. - 624 с.
- 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.
- 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 ланных информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

- 1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:
 - (http://edu.aucu.ru, http://moodle.aucu.ru)
- «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 (<u>http://www1.fips.ru/</u>)
- 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

No	Наименование специальных	Оснащенность специальных						
п/п	помещений и помещений для	помещений и помещений для						
11/11	самостоятельной работы	самостоятельной работы						
1								
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий:							
	занятии.	Комплект учебной мебели						
	414006 p. Actmovovy trop. III.ov.mom.ov.v	Переносной мультимедийный комплект						
	414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул.	Доступ к информационно-						
	Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	телекоммуникационной сети «Интернет»						
		№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»						
		№ 303						
		Комплект учебной мебели						
		Переносной мультимедийный комплект						
		Доступ к информационно-						
		телекоммуникационной сети «Интернет»						
		Комплексная лабораторная установка по						
		дисциплине «Отопление»						
		№201						
		Комплект учебной мебели						
		Переносной мультимедийный комплект						
		Доступ к информационно-						
		телекоммуникационной сети «Интернет»						
2	Помещение для самостоятельной работы:	№201						
		Комплект учебной мебели.						
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а,	Компьютеры – 8 шт.						
	аудитория № 201, 203.	Доступ к информационно-						
		телекоммуникационной сети «Интернет»						
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а,	№203						
	библиотека, читальный зал.	Комплект учебной мебели.						
		Компьютеры – 8 шт.						
		Доступ к информационно-						
		телекоммуникационной сети «Интернет»						
		библиотека, читальный зал						
		Комплект учебной мебели.						
		Компьютеры – 4 шт.						
		Доступ к информационно-						
		телекоммуникационной сети «Интернет»						

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

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 архитектурностроительный 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 Φ ГОС 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 $\Phi \Gamma OC$ BO направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям $\Phi\Gamma$ OC BO 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 «Отопление» ΟΠΟΠ BO направлению 08.03.01 дисциплины ПО подготовки «*Строительство*», по программе бакалавриата, разработанная CT. преподавателем Мукановым Р.В. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, профессиональных стандартов направления рынка труда, подготовки «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в **строительстве**» и могут быть рекомендованы к использованию.

> Рецензент: Директор, ООО «НПРФ «Ярканон»

/_ Шамсудинов Т.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 Φ ГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям $\Phi \Gamma OC$ 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 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 «Отопление» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01дисциплины «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 жизнеобеспечения в строительстве» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

К.т.н., доц. кафедры «ИСЭ»

/Ю.А. Аляутдинова /

И.О.Ф.



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 $\Phi \Gamma OC$)
Направленность(профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП) Кафедра

Квалификация выпускника бакалавр

Разработчи	ки:
------------	-----

<u>ст. преподаватель</u> (занимаемая должность, учёная степень и учёное звание)	(подпись)	/ Р.В. Муканов / И.О.Ф.
Оценочные и методические матери «Инженерные системы и экология»		· ·
И. о. заведующего кафедрой	—————————————————————————————————————	О.А. Аляутдинова_/ И.О.Ф.
Согласовано:		
Председатель МКН «Строительст	тво» направленность (п	профиль) «Инженерные системы
жизнеобеспечения в строительстве	0.11	. <u>Аляутдинова</u> / И. О. Ф
Начальник УМУ (подпись)	11. В. Апслогу по_ И. О. Ф	<u>~</u>
Специалист УМУ <i>Мову 16.0</i> (подпись)	п. Ковалению (ноф)	

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	
3.		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 компе-	Формы контроля с конкретизацией задания					
		тенций, установленные ОПОП	1	2	3	4		
1	2	3	4	5	6	7	8	
ПК-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу, наладке эле-ментов и оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения и водостведения.	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 нормативнотехнических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения Уметь: - осуществлять выбор нормативнотехнических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения Иметь навыки: - выбора нормативно-технических	X	-	-	-	Экзамен (вопросы 1-8) Тест (Итоговое тестирование 1-5) Экзамен (вопросы 9-16) Тест (Итоговое тестирование 6-10) Экзамен (вопросы 17-24)	
		и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения					Курсовой проект (вопрос 1-5) Тест (Итоговое тестирование 11-15) Лабораторная работа №1,2	
	ПК-2.2 Контроль	Знать:						

	качества монтажных и пусконала- дочных работ систем отопления, вентиляции, конди-	- 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)
	ционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения	Уметь: - выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения Иметь навыки:	X	-	-	-	Контрольная работа (вопросы 1-13) Экзамен (вопросы 9-16) Тест (Итоговое тестирование 6-10)
		- 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 си-	ПК-4.8 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснаб-	Знать: - требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	-	X	-	-	Экзамен (вопросы 25-32) Тест (Итоговое тестирование 16-20)
стем отопления, вентиляции, конди- ционирования воз- духа, теплоснабже- ния, газоснабжения, водоснабжения и	жения (газоснабжения, вентиляции)	Уметь: - выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	-	X	-	-	Экзамен (вопросы 33-40) Тест (Итоговое тестирование 21-25)
водоотведения		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	ПК-5.1 Выбор ис-	Знать:					
выполнять работы по проектированию	ходных данных для проектирования				37		D (57.64)
по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,	проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,	- 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)
водоснабжения и	водоснабжения и	Уметь:					
водоотведения	водостведения	- 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)
		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
	ПК-5.2Выбор нор-	Знать:					
мативно- технических и нор- мативно- методических доку- ментов, определя- ющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, конди-	- методику выбора нормативно- технических и нормативно- методических документов, определя- ющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кон- диционирования воздуха, теплоснаб- жения, газоснабжения, водоснабже- ния и водоотведения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 49-56) Тест (Итоговое тестирование 31-35)	
	ционирования воз-	Уметь:					
духа, теплосна ния, газоснабж водоснабжени	духа, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	- проводить выбор нормативно- технических и нормативно- методических документов, определя- ющих 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,	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 11- 15) Тест (Итоговое тестирование 41-45) Лабораторная работа №5-6
W4.5.2.D. 5	водоснабжения и водоотведения					
ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем отопления, вентиля-	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)
ции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водостведения	Уметь: - адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения Иметь навыки:	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 57-64) Тест (Итоговое тестирование 36-40)
ПК-5.4 Выбор ком-	иметь навыки: - выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения Знать:	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 11- 15) Тест (Итоговое тестирование 41-45) Лабораторная работа №5-6
поновочного решения систем отопле-	знать: - методы выбора компоновочного ре- шения систем отопления, вентиля-	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 49-56) Тест (Итоговое тестирование

		1				,
ния, вентиляции,	ции, кондиционирования воздуха,					31-35)
кондиционирования	теплоснабжения, газоснабжения, во-					
воздуха, теплоснаб-	доснабжения и водоотведения					
жения, газоснабже-	Уметь:					
ния, водоснабжения	- выбирать компоновочные решения	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 57-64)
и водоотведения	систем отопления, вентиляции, конди-					Тест (Итоговое тестирование
	ционирования воздуха, теплоснабже-					36-40)
	ния, газоснабжения, водоснабжения и					
	водоотведения					
	Иметь навыки:					
	- обработки результатов выбора ком-	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 65-72)
	поновочного решения систем отопле-					Курсовой проект (вопрос 11-
	ния, вентиляции, кондиционирования					15)
	воздуха, теплоснабжения, газоснаб-					Тест (Итоговое тестирование
	жения, водоснабжения и водоотведе-					41-45)
	ния					Лабораторная работа №5-6
ПК-5.5 Выбор обо-	Знать:					
рудования и арма-	- методику выбора оборудования и	-	-	X	-	Экзамен (вопросы 49-56)
туры для систем	арматуры для систем отопления, вен-					Тест (Итоговое тестирование
отопления, вентиля-	тиляции, кондиционирования воздуха,					31-35)
ции, кондициониро-	теплоснабжения, газоснабжения, во-					,
	доснабжения и водоотведения					
вания воздуха, теп-	Уметь:					
лоснабжения, газо-	- осуществлять выбор оборудования и	_	-	X	-	Экзамен (вопросы 57-64)
снабжения, водо-	арматуры для систем отопления, вен-					Тест (Итоговое тестирование
снабжения и водо-	тиляции, кондиционирования воздуха,					36-40)
отведения	теплоснабжения, газоснабжения, во-					
	доснабжения и водоотведения					
	Иметь навыки:					
	- выбора оборудования и арматуры	_	_	X	_	Экзамен (вопросы 65-72)
	для систем отопления, вентиляции,					Курсовой проект (вопрос 11-
	кондиционирования воздуха, тепло-					15)
	снабжения, газоснабжения, водоснаб-					Тест (Итоговое тестирование
	жения и водоотведения					41-45)
	жены и водестведены					Лабораторная работа №5-6
ПК-5.6 Подготовка	Знать:					-F
и оформление гра-	- правила подготовки графической	_	_	X	_	Экзамен (вопросы 49-56)
п эфориление гра-	части проектной и рабочей докумен-			21		Тест (Итоговое тестирование
<u> </u>	135111 IIpodkilloli II pado ieli gokyliteli				<u> </u>	1 1 1 (11101 0 B 0 0 1 0 0 111 p 0 Balline

	фической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения и водоотведения	тации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения Уметь: - оформлять графическую части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	-	31-35) Экзамен (вопросы 57-64) Тест (Итоговое тестирование 36-40)
	HIG (1 D	Иметь навыки: - 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
ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, венти-	ПК-6.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Знать: - методику расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	-	ı	-	X	Экзамен (вопросы 73-80) Тест (Итоговое тестирование 46-50)
ляции, кондицио- нирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, во- доснабжения и во-	Эдиния	Уметь: - осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания Иметь навыки:	-		-	X	Экзамен (вопросы 81-88) Тест (Итоговое тестирование 51-55)
доотведения		- 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
	ПК-6.2 Выбор варианта систем отопления, вентиляции,	Знать: -методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения,	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 73-80) Тест (Итоговое тестирование 46-50)

тем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водостведения на основе технико- экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и уз- лов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воз- духа, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и уз- лов ИК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, кондиционирования воз- духа, теплоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов НК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения Уметь: - осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения Уметь: - осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения Иметь навыки: Тест (Ит 51-55)	
жения, газоснабжения и во основе технико- экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и уз- лов Уметь: - осуществлять выбор варианта си- стем отопления, вентиляции, конди- щионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения и водоотведения типовых решений отдельных элементов и уз- лов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воз- духа, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения и водоотведения и водотведения	
решений отдельных элементов и уз- лов ТК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, конди- ционирования водуха, теплоснабжения и понопления, конди- ционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения и водоотведения и водоотведения па оенове технико- зкономического сравнения типовых решений отдельных элементов и уз- лов ТК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, конди- ционирования воз- духа, теплоснабжения и водоотведения и водоотведения на оенове технико- зкономического сравнений отдельных элементов и уз- лов ТК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, конди- ционирования воз- духа, теплоснабжения, газоснабжения, конди- ционирования воз- духа, теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения и водоотведения водоотведения ТК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, конди- ционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения водоотведения ТК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, конди- ционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения ТК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, конди- ционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения ТК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, конди- ционирования воздуха, теплоснабже- ния, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения ТК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, конди- ционирования воздуха, теплоснабже- ния, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения ТК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, конди- праметров систем отопления ТК-6.4 У В В В В В В В В В В В В В В В В В В	
и водоотведения на основе технико- экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения в основе технико- экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и уз- лов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико- экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и уз- дов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, от	
основе технико- зкономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико- жономического 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 и водоотведения и праметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения и в	
осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, вентилиции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, вароснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения воздуха, теплоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов ИК-6.3 Расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и правметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения и в	
стем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водостведения на основе технико- экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и уз- лов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воз- духа, теплоснабжения, водоснабжения на основе технико- экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и уз- лов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воз- духа, теплоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов НК-6.3 Расчет гид- равлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха решений отдельных элементов и узлов Знать: - методику расчета гидравлических X Экзамен Тест (Ит 46-50) низ, газоснабжения и водоотведения Уметь: - осуществлять расчет гидравлических гараметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения Уметь: - осуществлять расчет гидравлических гараметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения Уметь: - осуществлять расчет гидравлических гараметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения Иметь навыки:	(01.00)
решений отдельных элементов и узлов водоотведения на основе технико- экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и уз- лов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, водостведения на основе технико- экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и уз- лов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, водостведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов доснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов знать: - методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения и водостабжения, водоснабжения и водоотведения и водостабжения, водоснабжения и водостабжения, водоснабжения и водоотведения и водоотведения и водостабжения, водоснабжения и водостабжения и	Экзамен (вопросы 81-88)
решений отдельных элементов и узлов иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондищионирования воздуха, теплоснабжения, вентиляции, кондищионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического духа, теплоснабжения, кондищионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов пк-6.3 Расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения и водоотведения и водостабжения и водостабжения и водостабжения и водостабжения	Гест (Итоговое тестирование
элементов и узлов них, газоснаожения, колдоснаожения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, X Экзамен Курсовой духа, теплоснабжения, водоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов ик-6.3 Расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, водоснабжения и водоотведения уметь: - осуществлять расчет гидравлических X Экзамен Тест (Ит ционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения уметь: - осуществлять расчет гидравлических X Экзамен Тест (Ит ционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения уметь: - осуществлять расчет гидравлических X Экзамен Тест (Ит ционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения и	(1-55)
якономического 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, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения Водоотведения водоотведения водоотведения водоотведения иметь навыки:	
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 и водоотведения водоотведения и водоотведения водоо	
Пов Иметь навыки: - выбора варианта систем отопления, - выбора варианта систем отопления,	
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, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, водоснабжения, водоснабжения и водоотведения водоотведения Иметь навыки: Иметь навыки: Вибора варианта систем отопления, сазоснабжения и водоотведения и вод	
- выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов IK-6.3 Расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водоснабжения, водоснабжения и водоотведения и водоотведе	
вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения 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, водоснабжения, водоотведения в	
духа, теплоснабжения 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, водоснабжения и водоотведения водоотведения духа, теплоснабжения и водоотведения и водоотведения и водоотведения духа, теплоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения духа, теплоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения духа, теплоснабжения и водоотведения и водоотведения	Экзамен (вопросы 65-72)
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 Водоотведе	Курсовой проект (вопрос 16-
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 водоотведения основе технико-экономического сравнений отдельных элементов и узлов Знать: - методику расчета гидравлических X Экзамен Тест (Ит 46-50) иионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения уметь: - осуществлять расчет гидравлических гараметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения иметь навыки:	,
ПК-6.3 Расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения и водоотведения уметь: осуществлять расчет гидравлических гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения уметь: осуществлять расчет гидравлических гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения	Гест (Итоговое тестирование
Ных элементов и узлов Знать: Знать: - методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения методику расчета гидравлических X Зкзамен Тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения методику расчета гидравлических X Зкзамен 46-50) меть: - осуществлять расчет гидравлических X Зкзамен Тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения методику расчета гидравлических X Зкзамен Тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения методику расчета гидравлических X Зкзамен Тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения методику расчета гидравлических X Зкзамен Тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения методику расчета гидравлических X Зкзамен Тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения методику расчета гидравлических X Зкзамен Тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения методику расчета гидравлических X Зкзамен Тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения методику расчета гидравлических X Зкзамен Тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения методику расчета гидравлических X Зкзамен Тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения методику расчета гидравлических X Зкзамен Тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения X Зкзамен	
ПК-6.3 Расчет гидравлических параметров систем равлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения - методику расчета гидравлических гараметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения - X Экзамен Тест (Ит 46-50) Уметь: - осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения - X Экзамен Тест (Ит 51-55) - осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения - X Экзамен Тест (Ит 51-55) - осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения X Экзамен Тест (Ит 51-55)	Пабораторная работа №7-8
равлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоснабжения и водоотведения — методику расчета гидравлических — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	
метров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоснабжения и водоснабжения и водоотведения метров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения уметь: осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения иметров систем отопления, кондиционирования воздоснабжения и водоотведения иметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения иметров систем отопления, кондиционирования воздоснабжения и водоотведения иметров систем отопления, кондиционирования воздоснабжения и водоотведения иметров систем отопления, кондиционирования и водоотведения иметров систем отопления и в	
отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения темпрования воздуха, теплоснабжения и водоотведения уметь: осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения тест (Ит дионирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения и	Экзамен (вопросы 73-80)
ционирования воздуха, теплоснабжения и водоснабжения и водоснабжения и водоснабжения и водоотведения ния, газоснабжения уметь: - осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения иметь навыки:	Гест (Итоговое тестирование
духа, теплоснабжения, газоснабжения и водоотведения инин разорнати воздуха, теплоснабжения и водоотведения иметь навыки:	16-50)
духа, теплоснабжения, газоснабжения и водоотведения информация воздуха, теплоснабжения и водоотведения иметь навыки:	
ния, газоснабжения и водоотведения — осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения — иметь навыки: — осуществлять расчет гидравлических геплоснабжения и водоотведения и водоотведения и водоотведения	
водоснабжения и водоотведения - осуществлять расчет гидравлических гараметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения - Осуществлять расчет гидравлических гарамент Тест (Ит тест (Ит ционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения и водоотведения - Осуществлять расчет гидравлических гарамент Тест (Ит	
водоотведения параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и водоотведения Иметь навыки:	Экзамен (вопросы 81-88)
ционирования воздуха, теплоснаожения, газоснабжения и водоотведения Иметь навыки:	Гест (Итоговое тестирование
водоотведения Иметь навыки:	51-55)
Иметь навыки:	
- расчета гидравлических параметров X Экзамен	
	Экзамен (вопросы 65-72)
систем отопления, кондиционирова- Курсовой	Курсовой проект (вопрос 16-
ния воздуха, теплоснабжения, газо-	

	снабжения, водоснабжения и водоотведения					Тест (Итоговое тестирование 56-64) Лабораторная работа №7-8
ПК-6.5 Расчет	Знать:					
прочностных пока- зателей трубопро- водов с учетом ком-	- методику расчета прочностных по- казателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 73-80) Тест (Итоговое тестирование 46-50)
пенсации и само-	Уметь:					
компенсации	- 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	Знать:					
текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснаб-	- правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	1	-	-	X	Экзамен (вопросы 73-80) Тест (Итоговое тестирование 46-50)
жения, газоснабже-	Уметь:					
жения, газоснаожения ния, водоснабжения и водоотведения	- 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 энер-	Знать:					
гоэффективных технологий и со- ставление плана по их внедрению	- методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 73-80) Тест (Итоговое тестирование 46-50)
их впедрению	Уметь:					
	- п осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению Иметь навыки:	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 81-88) Тест (Итоговое тестирование 51-55)
	- выбора энергоэффективных техно- логий 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 оце-	Краткая характеристика оценочного сред-	Представление оценоч-
ночного средства	ства	ного 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

	петенция,	Планируемые ре-	Показатели	и критерии оценивани:	я результатов обучения	1
	этапы	зультаты обуче-	Ниже порогового уров-	Пороговый уровень	Продвинутый уро-	Высокий
00	воения	ния	ня	(Зачтено)	вень	уровень
ком	петенции		(не зачтено)		(Зачтено)	(Зачтено)
1		2	3	4	5	6
1 ПК-2. Спо- собность ор- ганизовывать ра-боты по строитель- ству соору- жений, мон- тажу, налад- ке эле- ментов и оборудова- ния систем отопления, вентиляции, кондициони- рования воз- духа, тепло- снабжения, газоснабже- ния, водо- снабжения и водоотведе- ния.	ПК-2.1 Выбор нормативнотехнических 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	З Обучающийся не знает методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	4 Обучающийся знает методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения и водоотведения допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	5 Обучающийся твердо знает методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	б Обучаю- шийся знает методы методы выбора нормативно- технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, газоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при
		Умеет: осу-	Не умеет осуществлять	В целом успешное,	В целом успешное,	видоизмене- нии заданий Сформиро-
		ществлять выбор нормативно-	выбор нормативно- технических и методи-	но не системное умение осуществ-	но содержащее отдельные пробе-	ванное умение осу-
		технических и	ческих документов по	лять выбор норма-	лы, осуществлять	ществлять

методических	монтажу и наладке	тивно-технических	выбор норматив-	выбор нор-
документов по	систем отопления, вен-	и методических	но-технических и	мативно-
монтажу и	тиляции, кондициони-	документов по	методических до-	технических
наладке систем	рования воздуха, теп-	монтажу и наладке	кументов по мон-	и методиче-
отопления, вен-	лоснабжения, газо-	систем отопления,	тажу и наладке	ских доку-
тиляции, конди-	снабжения, водоснаб-	вентиляции, кон-	систем отопления,	ментов по
ционирования	жения и водоотведения	диционирования	вентиляции, кон-	монтажу и
воздуха, тепло-		воздуха, тепло-	диционирования	наладке си-
снабжения, газо-		снабжения, газо-	воздуха, тепло-	стем отопле-
снабжения, водо-		снабжения, водо-	снабжения, газо-	ния, венти-
снабжения и во-		снабжения и водо-	снабжения, водо-	ляции, кон-
доотведения		отведения	снабжения и водо-	дициониро-
		, ,	отведения	вания возду-
			. ,	ха, тепло-
				снабжения,
				газоснабже-
				ния, водо-
				снабжения и
				водоотведе-
				кин
Имеет навыки:	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и
выбора норма-	навыков выбора норма-	но не системное	но содержащее от-	системное
тивно-	тивно-технических и ме-	имение навыков вы-	дельные пробелы или	имение
технических и	тодических документов	бора нормативно-	сопровождающиеся	навыков вы-
методических	по монтажу и наладке	технических и мето-	отдельными ошиб-	бора норма-
документов по	систем отопления, венти-	дических документов	ками имение навыков	тивно-
монтажу и	ляции, кондиционирова-	по монтажу и налад-	выбора нормативно-	технических
наладке систем	ния воздуха, теплоснаб-	ке систем отопления,	технических и мето-	и методиче-
отопления, вен-	жения, газоснабжения,	вентиляции, конди-	дических документов	ских доку-
тиляции, конди-	водоснабжения и водоот-	ционирования возду-	по монтажу и налад-	ментов по
ционирования	ведения	ха, теплоснабжения,	ке систем отопления,	монтажу и
воздуха, тепло-		газоснабжения, водо-	вентиляции, конди-	наладке си-
снабжения, газо-		снабжения и водоот-	ционирования возду-	стем отопле-
снабжения, водо-		ведения	ха, теплоснабжения,	ния, венти-
снабжения и во-			газоснабжения, водо-	ляции, кон-
доотведения			снабжения и водоот-	дициониро-
., ., .,			ведения и	вания возду-
			, ,	ха, тепло-
				снабжения,

ПК-2.2 Контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вен-тиляции, 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	газоснабжения и водоотведения Обучающийся знает методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: выпол- нять контроль	Не умеет выполнять контроль качества монтаж-	В целом успешное, но не системное уме-	В целом успешное, но содержащее от-	Сформиро-ванное уме-
	качества мон-	ных и пусконаладочных	ние выполнять кон-	дельные пробелы,	ние выпол-
	тажных и пуско-	работ систем отопления,	троль качества мон-	умение выполнять	нять кон-
	наладочных ра-	вентиляции, кондициони-	тажных и пусконала-	контроль качества	троль каче-
	бот систем отоп-	рования воздуха, тепло-	дочных работ систем	монтажных и пуско-	ства мон-
	ления, вентиля-	снабжения и газоснабже-	отопления, вентиля-	наладочных работ	тажных и
	ции, кондицио-	ния	ции, кондициониро-	систем отопления,	пусконала-
	нирования воз-		вания воздуха, теп-	вентиляции, конди-	дочных ра-
	духа, теплоснаб-		лоснабжения и газо-	ционирования возду-	бот систем
	жения и газо-		снабжения	ха, теплоснабжения и	отопления,

Пист навыки: выполнения контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения пусконаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения водоотведения водоотведения водоснабжения и водоотведения водоснабжения и пусконаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения водоснабжения и водоотведения водоснабжения и пусконаладочных работ систем водоснабжения и пусконаладочных работ систем водоснабжения и пусконаладочных работ систем водоснабжения водоснабжения водоснабжения водоснабжения водоснабжения и пусконаладочных работ систем водоснабжения и пусконаладочных водоснабжения и пусконаладочных полнения кани и и пусконаладочных работ систем водоснабжения водоснабжения и пусконаладочных водоснабжения водоот систем водоснабжения и пусконаладочных водоснабжения водоот систем водоснабжения и пусконаладочных водоснабжения и пусконаладочных полнения кани и и пусконаладочных водоснабжения и пиструмент тальному водоснабжения и пиструмент пребования к инструмент пуркона темперацием поличения контроль темперацием поличения контроль температурым и и пусконаладочных водоснабжения и пиструмент продываться водоснабжения и пиструмент по пистемыми и пускона додения в потмется водоснабжения и пиструментальном поличения контроль температу			снабжения			газоснабжения	POLITICIAN IN THE PROPERTY OF
ПК-4 Способность организовывать работы системы теплоснабжения и гидрования контроль температурь ных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения, вентилящии) В неговыший в преската рекамов работы системы теплоснабжения дентилящии) В неговышей в предоснабжения дентилящии дентирования в предоснабжения дентилящии дентилящии дентилящии дентирования дентилящии дентирования дентилящии дентилящии дентилящии дентирования дентилящии дентилящин дентиля			Снаожения			газоснаожения	
Имеет навыки: выполнения контроля качества монтажных и пускопаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения водостведения водостабжения и водостведения вымков выполнения контроль температурывымать работ систем водоснабжения и пусковальный контроль температуры вывать работы системы теплоснабжения водостабжения и водостведения выворать продывать работы системы теплоснабжения водостабжения водостабжения водостабжения и пусковальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения потоснабжения, вентильныму контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения потоснабжения, вентильныму контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения потоснабжения поточности, недостаточно правильных поточности, недостаточно просматительному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения поточности, недостаточно правильных поточности, недостаточно правильных предокатительному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения поточности, недостаточно правильных предоктаються предоктающей и полнения контроленных контроленных контроленных и пусковальном правот систем водоснабжения и полнения контроленных кажества монтажных и пусковаться представления кажест							
Имеет навыки: выполнения контроля качества монтажных и пусконаладочных пусконаладочных подоснабжения и водоотведения водоснабжения и пусковаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения водоснабжения и водоотведения водоснабжения и пусковальные пробавы или полнения контроля систем водоснабжения и пусковальном работ систем водоснабжения и пусковальным выпать работы системы тепронабжения и пусковальным выпать работы системы тепронабжения и пусковальным выпать работы системы тепронабжения и пусковальным и пусковальным и пусковальным водоснабжения и пусковальным и							_
Нмет навыки: выполнения контроля качества монтажи и пусконаладочных и пусконаладочных и водоснабжения и водоснабжения и водостведения водоснабжения и пусконаладочных пусконаладочных и пусконаладочных пусконаладочных пусконаладочных и пусконаладочных пусконаладочных и пусконаладочных пусконаладочных пусконаладочных пуско							
Имеет нявыки: выполнения контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения водоотведения водоотведения водоотведения водоотведения водоотведения вышать работы постаки роды технических режимов работы системы обты системы теллоснабжения, кентиляции) в проконаложных и преконаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения и пусконаладочных водоотведения водоотвед							
Нмест навыки: выполнения контроля светем выполнения контроля светем выполнения контроля светем выполнения контроля светем водоснабжения и водостветем водоснабжения и водостведения водоснабжения и пусковальном собтведения водостведения и пусковальном имение навыков выполнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и водостведения водостведения водостведения водостведения водостведения и пусковальном работ систем водоснабжения и водостведения водостведения водостведения водостведения водостведения водостведения и пусковальном работ систем водоснабжения и пусковальном работы системы теплоснабжения и полнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и водостведения водостведения водостведения водостведения водостведения выполнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и пусковальном ополнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и водоствения и полнения контроля вачестве монтажных и пусковальным ополнения контроля стажных и пусковальным работ систем водоснабжения и полнения контроля стажных и пусковальном и правивыем работ систем водоснабжения и полнения контроля стажных и пусковальном и правивыем работы систем водостать полнения контроля тем водостать полнения контроля от преметамной и полнения контроль тем водостать полнения контроль тем водостать пр							
Выполнения контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения водоснабжения и пусконаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения водоснабжения и пусконаладочных и пусконаладочных простроснабжения и водоот ведения водоснабжения и пусконаладочных водостажения и водоот ведения и водоот ведения и водоот ведения и водоот ведения и пусконаладочных и пусконалатель обромователь объемия и пусконалатель оброжных вестим пременальном инментаменся и пусконала подоснабжения и пусконалатель обр					_		
троля качества монтажных и пусконаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения и инструментальному контролю температуры и и гидравлических режимов раб			Имеет навыки:	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	•	Успешное и
монтажных и пусконаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения ния водоотведения водоснабженая и водоотведения водоснабженая и пусконаладочных работ систем водоснабженая и полнения контроля качества монтажных работ систем водоснабженая и полнения контроля смати мнение навыков выполнения кам и менте на монтажных и пусконаладочных работ систем водоснабженая и подотведения и поднения контроля смати мнение навыков выполнения кам и менте на монтажных и пусконаладочных работ систем водоснабженая и подотведения и поднения контроля смати мнение навыков выполнения кам и мнение навыков выполнения кам и мнение навыков выполнения кам и мнение на монтажных и пусконаладочных работ систем водоснабжения и пусконаладочных пусконаладочных работ систем водоснабжения и пусконаладочных работ систем водоснабжения и пусконаладочных работ систем водоснабжения и пусконаладочных и пусконатель пребования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы пературым и гидравлических режимов работы системы пературым и пусковажения, потметочное пратурым и пускона предументальном и пускона предументальном и пус			выполнения кон-	навыков выполнения кон-	но не системное	-	системное
ПК-4 Способность организоративы рывыть работ системы дологовения и пребования к интроль температурьвы т гидравлических режимов работы системы голуживанию, ремонту, рекон-струкции систем пур, реконструкции систем пурных и гидравину пентиляции, в полнения каментия водоснабжения и пусконаладочных работ систем водоснабжения и пусконаладочных и пусконаладочных практурных и гидрами пребования к интеррования к интерровования к интеррования к интерро			троля качества	троля качества монтаж-	имение навыков вы-		имение
ПК-4 Способность организовывать работы по технических режимов работы по техничению, ремонтуру, рекон-струкции систем дотопления, вентиляции вентиляци вентиляции вентиляции вентиляции вентиляции вентиляции вентиляци вентилени вентиляци вентиляци вентилени вентиляци вентиляци вентиляци вентиляци вентиляци вентиляци вентиляци вентиляци вентиляци венти			монтажных и		полнения контроля	сопровождающиеся	навыков вы-
ПК-4 Способность организо- вывать работы по оттехниче- скому об- служива- ник, режона- тур, рекон- турных и гидравлических режимов ра- боты истемы теплоснабжения и потиче- точности, недоста- точности				работ систем водоснаб-	качества монтажных	отдельными ошиб-	полнения
ПК-4 Способность организовавать растемических режимов работы системы поснабжения (газоснабжения порожная присонабжения порожния порожная правоты системы теплоснабжения, вентиляции) Водоснабжения водоснабжения водоснабжения водоснабжения водоснабжения водоснабжения и водоставжения и водоставжения и водоставжения и водоснабжения и водоснабжения и водоснабжения и водоставжения и водоснабжения и водоставжения и водоставжения и водоставжения и водоснабжения и водоставжения и потрументальном му контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения, вентилящии) допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последователь				жения и водоотведения	1	ками имение навыков	контроля
ПК-4 Способность организовывать работы по технических режимов работы системы теплоснабжения, посинабжения, посинавжения посинавжения посинавжения посинавжения посинавжения посинавже			водоснабжения и	ния	*	выполнения кон-	качества
ПК-4 Способность организовывать работы постаемических режимов работы системы теплоснабжения (тазоснабжения (тазоснабжения, вентиляции) Вентиляции, вентиляци, вентиляции, вентиляци, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции,			водоотведения		снабжения и водоот-	троля качества мон-	монтажных
ПК-4 Способность организовывать работы по техническому обсилуживанию, ремонтур, реконтур, рек					ведения	тажных и пусконала-	и пускона-
ПК-4 Способность организовывать работы по техническиму обсолуживанию, ремонтур, реконтур, реконтур, реконтур, реконтур, системы системы систем систем систем систем систем систем систем струкции систем отопления, вентиляции, вентильном уконтролю тем требования к инструментальном уконтролю тем струментальном уконтролю тем пребования к инструментальном уконтролю тем пребования к инструментальном уконтролю тем струментальном уконтролю тем пребования к инструментальном уконтролю тем						дочных работ систем	ладочных
ПК-4 Способность организовывать работы по техническому обсилуживанию, ремонтур, реконтур, реконтострукции стструкции отструкции отструментальному отструкции отструкции отструмен						водоснабжения и во-	работ систем
ПК-4 Способность организорган						доотведения	водоснабже-
ПК-4 Спо- собность организо- вывать ра- боты по техниче- скому об- служива- нию, ремон- тур, рекон- струкции ПК-4.8 Инстру- инструментальный кон- требования к ин- требования к ин- требования к инструмен- тальному контролю тем- пературных и гидравли- ческих режимов работы системы теплоснабжения, пературных и гидравли- ческих режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) Контролю темпера- турных и гидравли- ческих режимов ра- боты системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиля- ции) Контролю темпера- турных и гидравли- ческих режимов ра- боты системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиля- ции) Контролю темпера- турных и гидравли- ческих режимов ра- боты системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиля- ции) Контролю темпера- турных и гидравли- ческих режимов ра- боты системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиля- ции) Контролю темпера- турных и гидравли- ческих режимов ра- боты системы теплоснабжения (газоснабжения) Контролю темпера- точно правильные формулировки, нарушения логиче- ской последователь- Обучающийся знает инструментальному контролю температурных и гидравли- ческих режимов ра- боты системы теплоснабжения (газоснабжения) ных и гидравли- ческих режимов ра- боты системы теплоснабжения (газоснабжения) ных и гидравлических режимов ра- боты системы теплоснабжения (газоснабжения) на теплоснабжения на требования к инструмен- тальному контролю температурных и гидравлических на троном температурных и гидравания пературных и гидравлических на т							ния и водо-
требования к интрументальному контролю температурных и гидравлических режимов раскому обсудуживанию, ремонтур, реконструкции систем отопления, вентиляции, вентильном к инструментальном							отведения
требования к интрументальному контролю температурных и гидравлических режимов раскому обсудуживанию, ремонтур, реконструкции систем отопления, вентиляции, вентильном к инструментальном	ПК-4 Спо-	ПК-4.8 Инстру-	Знает:	Обучающийся не знает	Обучающийся знает	Обучающийся твердо	Обучаю-
организо- вывать ра- боты по техниче- скому об- служива- нию, ремон- тур, рекон- струкции систем отопления, вентиляции, тогопления, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, троль температурных и гидравли- ческих режимов ра- боты системы теп- осках режимов ра- боты системы теп- оснабжения (газо- снабжения, венти- тетрукции отопления, вентиляции, тогопления, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, тальному контролю тем- пературных и гидравли- ческих режимов ра- боты системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиля- ции) тальному контролю тем- пературных и гидравли- ческих режимов ра- боты системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиля- ции) допускает не- точно правильные формулировки, нарушения логиче- ской последователь-	собность	1 2	требования к ин-	требования к инструмен-		знает требования к	щийся знает
вывать ра- боты по техниче- скому об- служива- нию, ремон- ту, рекон- стетуукции систем отопления, вентиляции, тотопления, вентиляции, техниче, систем отопления, вентиляции, техниче, системы теплоснабжения пературных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газо- снабжения, вентиляции) теплоснабжения (газо- снабжения, вентиляции) теплоснабжения (газо- снабжения, вентиляции) теплоснабжения (газо- снабжения, вентиляции) допускает не- точно правильные формулировки, нарушения логиче- ской последователь-				тальному контролю тем-	струментальному	_	требования к
боты по техниче- скому об- скому об- снабжения (газо- снабжения, вентиляции) турных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газо- снабжения, вентиляции) техниче- скому об- скому об- снабжения (газо- снабжения, вентиляции) техниче- скому об- снабжения (газо- снабжения, вентиляции) техниче- скому об- снабжения (газо- снабжения, вентиляции) техниче- скому об- скому об- снабжения (газо- снабжения, вентиляции) техниче- скому об- снабжения (газо- снабжения (газо- снабжения, вентиляции) техниче- скому об- снабжения (газо- снабжения (газо- снабжения, вентиляции) техниче- скому об- снабжения (газо- снабжения, вентиляции) техниче- скому об- снабжения (газо- снабжения (газо- снабжения нарушения логиче- ской последователь- прос жения, вен-	-			* *	= -	_ 	инструмен-
техниче- скому об- служива- нию, ремон- ту, рекон- струкции систем отопления, вентиляции, техниче- скому об- служива- нию, ремон- ту, рекон- струкции систем отопления, вентиляции, техниче- скому об- служива- нию, ремон- ту, рекон- струкции систем отопления, вентиляции, техниче- скому об- служива- нию, ремон- ту, рекон- струкции систем отопления, вентиляции, техниче- скому об- служива- нию, ремон- ту, рекон- струкции систем отопления, вентиляции, техниче- поснабжения (газо- снабжения, вентиля- ции) техниче- поснабжения (газо- снабжения, вентиля- щии) техниче- поснабжения (газо- снабжения, вентиля- щии) техниче- поснабжения (газо- снабжения, вентиля- щии) допускает не- точно правильные формулировки, нарушения логиче- ской последователь- прос контролю температур- ных и тид- равлических режимов ра- боты системы тепло- снабжения (газо- снабжения точно- точно правильные формулировки, нарушения логиче- ской последователь- прос контролю температур- ных и тид- равлических режимов ра- боты системы тепло- снабжения, вентиля- щии) допускает не- точно правильные формулировки, нарушения логиче- ской последователь- прос контролю температур- ных и тид- равлических режим равлических режим равлических режим температур- ных и гид- равлических режимов ра- боты системы тепло- снабжения, вентиля- щии) допускает не- точно правильные формулировки, нарушения логиче- ской последователь-	-		турных и гидравли-	ческих режимов работы	турных и гидравли-	1 -	тальному
техниче- скому об- скому об- служива- нию, ремон- ту, рекон- струкции отопления, вентиляции, техниче- скому об- скому об- сиабжения (газо- снабжения потопности, недоста- точно правильные формулировки, нарушения логиче- ской последователь- прос жения, вентиляции жения, вентиляции жения, вентиля- потопности мы тепло- снабжения (газо- потопности мы тепло- потопности			_ · · ·			1 01	•
скому об- служива- нию, ремон- ту, рекон- струкции отопления, вентиляции, Теплоснабжения (газо- снабжения, вентиляции) Теплоснабжения (газо- снабжения, вентиляции) не точно правильные формулировки, нарушения логиче- ской последователь- Теплоснабжения (газо- ния (газоснабже- ния, вентиляции) не допускает суще- ственных неточно- стей в ответе на во- прос Тей в ответе на во- кения, вен-				(газоснабжения, вентиля-		1 -	_
служива- нию, ремон- ту, рекон- струкции отопления, вентиляции) (газоснабжения, вентиляции) (газоснабжения, вентиляции) (газоснабжения, вентиляции) (газоснабжения, вентиляции) (газоснабжения, вентиляции) (газоснабжения, потоности, недоста- точно правильные формулировки, нарушения логиче- ской последователь- (пазоснабжения, режимов работы систе- мы тепло- снабжения (газоснаб- мы тепло- снабжения (газоснаб- жения, вентиляции) (газоснабжения режимов работы систе- стей в ответе на во- прос (газоснаб- жения, вен-	скому об-		.	,		_	
нию, ремонту, реконту, реконточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логичетей в ответе на вовентиляции, вентиляции, ния (газоснабжения (газоснабжения формулировки, нарушения логичетей в ответе на вовентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, прос вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции, вентиляции не боты систем мы теплоситей в ответе на вопрос вентиляции, вентиляции не боты систем отопления, вентиляции, вентиляции, вентиляции не боты систем отопления, вентиляции, вентиляции не боты систем отопления в простивность в ответе на вобы в прости негочность в простивность в прости негочность в простивность в прости в простивность в простивность в простивность в простивность в пр	служива-	*	(газоснабжения,		`		
ту, рекон- струкции систем отопления, вентиляции) не формулировки, нарушения логиче- ской последователь-	нию, ремон-					ния (газоснабже-	
точно правильные допускает суще- систем формулировки, ственных неточно- отопления, вентиляции, бизоследователь-	ту, рекон-		, ,			ния, вентиляции) не	
систем формулировки, ственных неточно- снабжения отопления, вентиляции, ской последователь- прос прос жения, вен-	* *					допускает суще-	
отопления, вентиляции, стей в ответе на воновения прос нарушения логиченоской последовательнос прос жения, вен-					-	ственных неточно-	
вентиляции,						стей в ответе на во-	
вснилиции,						прос	`
пости в изполении типании не							тиляции), не
кондицио-	кондицио-						,

		T			
нирования воздуха, теплоснаб- жения, газо- снабжения, водоснаб- жения и во- доотведения	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)	риала 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, вентиля-	с ответом при видоизменении заданий Сформированное умение выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы систе-
	Имеет навыки: выполнения ин- струментального контроля темпера- турных и гидравли-	Обучающийся не имеет навыков выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов	В целом успешное, но не системное имение навыков вы- полнения инструмен- тального контроля	В целом успешное, но содержащее от- дельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошиб-	мы тепло- снабжения (газоснабже- ния, венти- ляции) Успешное и системное имение навыков вы- полнения
	ческих режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	работы системы тепло-снабжения (газоснабжения ния, вентиляции)	температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения, вентиляции)	ками имение навыков выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	инструмен- тального контроля температур- ных и гид- равлических режимов ра- боты систе- мы тепло- снабжения (газоснаб- жения, вен- тиляции)

		T		T .		
ПК-5 Спо-	ПК-5.1 Выбор ис-	Знает:	Обучающийся не знает	Обучающийся знает	Обучающийся твердо	Обучаю-
собность	ходных данных для	состав исходных	состав исходных данных	состав исходных	знает состав исход-	щийся знает
выполнять	проектирования	данных для проек-	для проектирования си-	данных для проекти-	ных данных для про-	состав ис-
работы по	систем отопления,	тирования систем	стем отопления, вентиля-	рования систем	ектирования систем	ходных дан-
проектиро-	вентиляции, кон-	отопления, венти-	ции, кондиционирования	отопления, вентиля-	отопления, вентиля-	ных для про-
ванию си-	диционирования	ляции, кондицио-	воздуха, теплоснабжения,	ции, кондициониро-	ции, кондициониро-	ектирования
	воздуха, тепло-	нирования воздуха,	газоснабжения, водо-	вания воздуха, теп-	вания воздуха, теп-	систем отоп-
стем отоп-	снабжения, газо-	теплоснабжения,	снабжения и водоотведе-	лоснабжения, газо-	лоснабжения, газо-	ления, вен-
ления, вен-	снабжения, водо-	газоснабжения, во-	ния	снабжения, водо-	снабжения, водо-	тиляции,
тиляции,	снабжения и водо-	доснабжения и во-		снабжения и водоот-	снабжения и водоот-	кондицио-
кондицио-	отведения	доотведения		ведения допускает	ведения не допускает	нирования
нирования				неточности, недо-	существенных не-	воздуха,
воздуха,				статочно правильные	точностей в ответе на	теплоснаб-
теплоснаб-				формулировки,	вопрос	жения, газо-
жения, газо-				нарушения логиче-	•	снабжения,
снабжения,				ской последователь-		водоснабже-
водоснаб-				ности в изложении		ния и водо-
				теоретического мате-		отведения,
жения и во-				риала		не затрудня-
доотведени						ется с отве-
						том при ви-
						доизменении
						заданий
		Умеет: проводить	Не умеет проводить вы-	В целом успешное,	В целом успешное,	Сформиро-
		выбор и анализ ис-	бор и анализ исходных	но не системное уме-	но содержащее от-	ванное уме-
		ходных данных для	данных для проектирова-	ние проводить выбор	дельные пробелы,	ние прово-
		проектирования	ния систем отопления,	и анализ исходных	умение проводить	дить выбор и
		систем отопления,	вентиляции, кондициони-	данных для проекти-	выбор и анализ ис-	анализ ис-
		вентиляции, конди-	рования воздуха, тепло-	рования систем	ходных данных для	ходных дан-
		ционирования воз-	снабжения, газоснабже-	отопления, вентиля-	проектирования си-	ных для про-
		духа, теплоснабже-	ния, водоснабжения и во-	ции, кондициониро-	стем отопления, вен-	ектирования
		ния, газоснабжения,	доотведения	вания воздуха, тепло-	тиляции, кондицио-	систем отоп-
		водоснабжения и		снабжения, газо-	нирования воздуха,	ления, вен-
		водоотведения		снабжения, водо-	теплоснабжения, га-	тиляции,
				снабжения и водоот-	зоснабжения, водо-	кондициони-
				ведения	снабжения и водоот-	рования воз-
				, ,	ведения	духа, тепло-
					, 1	снабжения,
						газоснабже-

					ния, водо- снабжения и водоотведе- ния
	Имеет навыки:	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и
	выбора исходных	навыков выбора исход-	но не системное	но содержащее от-	системное
	данных для проек-	ных данных для проекти-	имение навыков вы-	дельные пробелы или	имение
	тирования систем	рования систем отопле-	бора исходных дан-	сопровождающиеся	навыков вы-
	отопления, венти-	ния, вентиляции, конди-	ных для проектиро-	отдельными ошиб-	бора исход-
	ляции, кондицио-	ционирования воздуха,	вания систем отоп-	ками имение навыков	ных данных
	нирования воздуха,	теплоснабжения, газо-	ления, вентиляции,	выбора исходных	для проекти-
	теплоснабжения,	снабжения, водоснабже-	кондиционирования	данных для проекти-	рования си-
	газоснабжения, во-	ния и водоотведения	воздуха, теплоснаб-	рования систем	стем отопле-
	доснабжения и во-		жения, газоснабже-	отопления, вентиля-	ния, венти-
	доотведения		ния, водоснабжения	ции, кондициониро-	ляции, кон-
			и водоотведения	вания воздуха, теп-	дициониро-
				лоснабжения, газо- снабжения, водо-	вания возду-
				снабжения, водо- снабжения и водоот-	ха, тепло- снабжения,
				ведения	газоснабже-
				ведения	ния, водо-
					снабжения и
					водоотведе-
					ния
ПК-5.2 Выбор	Знает:	Обучающийся не знает	Обучающийся знает	Обучающийся твердо	Обучаю-
нормативно-	методику выбора	методику выбора нор-	методику выбора	знает методику вы-	щийся знает
	нормативно-	мативно-технических и	нормативно-	бора нормативно-	методику
нормативно-	технических и нор-	нормативно-	технических и нор-	технических и нор-	выбора нор-
методических до-	мативно-	методических доку-	мативно-	мативно-	мативно-
кументов, опреде-	методических до-	ментов, определяющих	методических доку-	методических доку-	технических
, , ,	кументов, опреде-	требования для проек-	ментов, определяю-	ментов, определяю-	и норматив-
_	ляющих требования	тирования систем	щих требования для	щих требования для	НО-
*	для проектирования систем отопления,	отопления, вентиля- ции, кондиционирова-	проектирования систем отопления, вен-	проектирования систем отопления, вен-	методиче- ских доку-
отопления, венти-	вентиляции, конди-	ния воздуха, тепло-	тиляции, кондицио-	тиляции, кондицио-	ских доку- ментов,
ляции, кондицио- нирования воздуха,	ционирования воз-	снабжения, газоснаб-	нирования воздуха,	нирования воздуха,	определяю-
теплоснабжения,	_			_	_
теппосняожения г	духа, теплоснабже-	жения, водоснабжения	теплоснабжения, га-	теплоснабжения, га-	щих требо-

			Ι .		
газоснабжения,	водоснабжения и		снабжения и водоот-	снабжения и водоот-	проектиро-
водоснабжения и	водоотведения		ведения, допускает	ведения, не допуска-	вания си-
водоотведения			неточности, недо-	ет существенных не-	стем отопле-
			статочно правильные	точностей в ответе на	ния, венти-
			формулировки,	вопрос	ляции, кон-
			нарушения логиче-		дициониро-
			ской последователь-		вания возду-
			ности в изложении		ха, тепло-
			теоретического мате-		снабжения,
			риала		газоснабже-
					ния, водо-
					снабжения и
					водоотведе-
					ния не за-
					трудняется с
					ответом при
					видоизмене-
					нии заданий
	Умеет: проводить	Не умеет проводить вы-	В целом успешное,	В целом успешное,	Сформиро-
	выбор норматив-	бор нормативно-	но не системное уме-	но содержащее от-	ванное уме-
	но-технических и	технических и норматив-	ние проводить выбор	дельные пробелы,	ние прово-
	нормативно-	но-методических доку-	нормативно-	умение проводить	дить выбор
	методических до-	ментов, определяющих	технических и нор-	выбор нормативно-	нормативно-
		требования для проекти-	мативно-	технических и нор-	технических
	кументов, опреде-	рования систем отопле-	методических доку-	мативно-	и норматив-
	ляющих требова-	ния, вентиляции, конди-	ментов, определяю-	методических доку-	но-
	ния для проекти-	ционирования воздуха,	щих требования для	ментов, определяю-	методиче-
	рования систем	теплоснабжения, газо-	проектирования си-	щих требования для	ских доку-
	отопления, венти-	снабжения, водоснабже-	стем отопления, вен-	проектирования си-	ментов,
	ляции, кондицио-	ния и водоотведения	тиляции, кондицио-	стем отопления, вен-	определяю-
	нирования возду-		нирования воздуха,	тиляции, кондицио-	щих требо-
	ха, теплоснабже-		теплоснабжения, га-	нирования воздуха,	вания для
	ния, газоснабже-		зоснабжения, водо-	теплоснабжения, га-	проектиро-
	ния, водоснабже-		снабжения и водоот-	зоснабжения, водо-	вания си-
			ведения	снабжения и водоот-	стем отопле-
	ния и водоотведе-			ведения	ния, венти-
	R ИН				ляции, кон-
					дициониро-
					вания возду-

вых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газо-	аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения и водоотведения	логов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	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	методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведенияя не затрудняется с ответом при
	Умеет: адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водо-	Не умеет адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	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	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	видоизменении заданий Сформированное умение адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондициони-

	arra6vearre				nonging por
	снабжения и во-				рования воз-
	доотведения				духа, тепло-
					снабжения,
					газоснабже-
					ния, водо-
					снабжения и
					водоотведе-
					R ИН
	Имеет навыки:	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и
	выполнения выбора	навыков выполнения вы-	но не системное	но содержащее от-	системное
	аналогов и типовых	бора аналогов и типовых	имение навыков вы-	дельные пробелы или	имение
	технических реше-	технических решений	полнения выбора	сопровождающиеся	навыков вы-
	ний отдельных эле-	отдельных элементов и	аналогов и типовых	отдельными ошиб-	полнения
	ментов и узлов си-	узлов систем отопления,	технических реше-	ками имение навыков	выбора ана-
	стем отопления,	вентиляции, кондициони-	ний отдельных эле-	выполнения выбора	логов и ти-
	вентиляции, конди-	рования воздуха, тепло-	ментов и узлов си-	аналогов и типовых	повых тех-
	ционирования воз-	снабжения, газоснабже-	стем отопления, вен-	технических реше-	нических
	духа, теплоснабже-	ния, водоснабжения и	тиляции, кондицио-	ний отдельных эле-	решений от-
	ния, газоснабжения,	водоотведения	нирования воздуха,	ментов и узлов си-	дельных
	водоснабжения и	,,	теплоснабжения, га-	стем отопления, вен-	элементов и
	водоотведения		зоснабжения, водо-	тиляции, кондицио-	узлов си-
			снабжения и водоот-	нирования воздуха,	стем отопле-
			ведения	теплоснабжения, га-	ния, венти-
			Бедения	зоснабжения, водо-	ляции, кон-
				снабжения и водоот-	дициониро-
				ведения	вания возду-
				ведения	ха, тепло-
					снабжения,
					газоснабже-
					ния, водо- снабжения и
					водоотведе-
ПК-5.4 Выбор	Знает:	Обучающийся не знает	Обучающийся знает	Обучающийся твердо	ния Обучаю-
		•		•	•
компоновочного	методы выбора	методы выбора компоно-	методы выбора ком-	знает методы выбо-	щийся знает
решения систем	компоновочного	вочного решения систем	поновочного реше-	ра компоновочного	методы вы-
отопления, венти-	решения систем	отопления, вентиляции,	ния систем отопле-	решения систем	бора компо-
ляции, кондицио-	отопления, венти-	кондиционирования воз-	ния, вентиляции,	отопления, венти-	новочного

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

		татов выбора ком-	зультатов выбора компо-	имение навыков об-	дельные пробелы или	имение
		поновочного реше-	новочного решения си-	работки результатов	сопровождающиеся	навыков об-
		ния систем отопле-	стем отопления, вентиля-	выбора компоновоч-	отдельными ошиб-	работки ре-
		ния, вентиляции,	ции, кондиционирования	ного решения систем	ками имение навыков	зультатов
		кондиционирования	воздуха, теплоснабжения,	отопления, вентиля-	обработки результа-	выбора ком-
		воздуха, тепло-	газоснабжения, водо-	ции, кондициониро-	тов выбора компоно-	поновочного
		снабжения, газо-	снабжения и водоотведе-	вания воздуха, теп-	вочного решения	решения
		снабжения, водо-	ния	лоснабжения, газо-	систем отопления,	систем отоп-
		снабжения и водо-		снабжения, водо-	вентиляции, конди-	ления, вен-
		отведения		снабжения и водоот-	ционирования возду-	тиляции,
				ведения	ха, теплоснабжения,	кондицио-
					газоснабжения, водо-	нирования
					снабжения и водоот-	воздуха,
					ведения	теплоснаб-
						жения, газо-
						снабжения,
						водоснабже-
						ния и водо-
						отведения
1 10			l = =			
11	П К-5.5 Выбор	Знает:	Обучающийся не знает	Обучающийся знает	Обучающийся твердо	Обучаю-
	ик-5.5 Выбор оборудования и	Знает: методику выбора	Обучающийся не знает методику выбора обору-	Обучающийся знает методику выбора	знает методику вы-	Обучаю- щийся знает
O	•				•	щийся знает методику
o aj	оборудования и	методику выбора	методику выбора обору-	методику выбора	знает методику вы-	щийся знает
o aj	оборудования и арматуры для си-	методику выбора оборудования и ар-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирова-	методику выбора оборудования и ар-	знает методику вы- бора оборудования и	щийся знает методику
о ај с в д	оборудования и арматуры для си- стем отопления, вентиляции, кон- циционирования	методику выбора оборудования и ар-матуры для систем	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснаб-	методику выбора оборудования и ар- матуры для систем	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем	щийся знает методику выбора обо-
о ај с в д	оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кон-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, венти-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиля-	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиля-	щийся знает методику выбора оборудования и
о ад сс в д в	оборудования и арматуры для си- стем отопления, вентиляции, кон- циционирования	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондицио-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснаб-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондициониро-	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондициониро-	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры
о о ај с с в в д	оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, конциционирования воздуха, теплосиябжения, газоснабжения, водо-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теп-	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теп-	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем
о о ај с с в в д	оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, конциционирования воздуха, теплостивбжения, газо-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения,	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоот-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газо-	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газо-	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления,
Book And Book Control	оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, конциционирования воздуха, теплосиябжения, газоснабжения, водо-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, во-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоот-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водо-	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водо-	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции,
Book And Book Control	оборудования и арматуры для си- стем отопления, вентиляции, кон- циционирования воздуха, тепло- снабжения, газо- снабжения, водо- снабжения и водо-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и во-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоот-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоот-	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных не-	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,
Book And Book Control	оборудования и арматуры для си- стем отопления, вентиляции, кон- циционирования воздуха, тепло- снабжения, газо- снабжения, водо- снабжения и водо-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и во-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоот-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допуска-	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования
Book And Book Control	оборудования и арматуры для си- стем отопления, вентиляции, кон- циционирования воздуха, тепло- снабжения, газо- снабжения, водо- снабжения и водо-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и во-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоот-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недо-	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных не-	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газо-
Book And Book Control	оборудования и арматуры для си- стем отопления, вентиляции, кон- циционирования воздуха, тепло- снабжения, газо- снабжения, водо- снабжения и водо-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и во-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоот-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логиче-	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,
Book And Book Control	оборудования и арматуры для си- стем отопления, вентиляции, кон- циционирования воздуха, тепло- снабжения, газо- снабжения, водо- снабжения и водо-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и во-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоот-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки,	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газо-
Book And Book Control	оборудования и арматуры для си- стем отопления, вентиляции, кон- циционирования воздуха, тепло- снабжения, газо- снабжения, водо- снабжения и водо-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и во-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоот-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логиче-	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,
Book And Book Control	оборудования и арматуры для си- стем отопления, вентиляции, кон- циционирования воздуха, тепло- снабжения, газо- снабжения, водо- снабжения и водо-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и во-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоот-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последователь-	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабже-
Book And Book Control	оборудования и арматуры для си- стем отопления, вентиляции, кон- циционирования воздуха, тепло- снабжения, газо- снабжения, водо- снабжения и водо-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и во-	методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоот-	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	знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на	щийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водо-

<u></u>					
					том при ви- доизменении
					заданий
	Умеет: осуществ-	Не умеет осуществлять	В целом успешное,	В целом успешное,	Сформиро-
	лять выбор обору-	выбор оборудования и	но не системное уме-	но содержащее от-	ванное уме-
	дования и арматуры	арматуры для систем	ние осуществлять	дельные пробелы,	ние осу-
	для систем отопле-	отопления, вентиляции,	выбор оборудования	умение осуществлять	ществлять
	ния, вентиляции,	кондиционирования воз-	и арматуры для си-	выбор оборудования	выбор обо-
	кондиционирования	духа, теплоснабжения,	стем отопления, вен-	и арматуры для си-	рудования и
	воздуха, тепло-	газоснабжения, водо-	тиляции, кондицио-	стем отопления, вен-	арматуры
	снабжения, газо-	снабжения и водоотведе-	нирования воздуха,	тиляции, кондицио-	для систем
	снабжения, водо-	ния	теплоснабжения, га-	нирования воздуха,	отопления,
	снабжения и водо-		зоснабжения, водо-	теплоснабжения, га-	вентиляции,
	отведения		снабжения и водоот-	зоснабжения, водо-	кондициони-
			ведения	снабжения и водоот-	рования воз-
				ведения	духа, тепло-
					снабжения,
					газоснабже-
					ния, водо-
					снабжения и
					водоотведе-
					ния
	Имеет навыки:	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и
	выбора оборудова-	навыков выбора оборудо-	но не системное	но содержащее от-	системное
	ния и арматуры для	вания и арматуры для	имение навыков вы-	дельные пробелы или	имение
	систем отопления,	систем отопления, венти-	бора оборудования и	сопровождающиеся	навыков вы-
	вентиляции, конди-	ляции, кондиционирова-	арматуры для систем	отдельными ошиб-	бора обору-
	ционирования воз-	ния воздуха, теплоснаб-	отопления, вентиля-	ками имение навыков	дования и
	духа, теплоснабже-	жения, газоснабжения,	ции, кондициониро-	выбора оборудования	арматуры
	ния, газоснабжения,	водоснабжения и водоот-	вания воздуха, теп-	и арматуры для си-	для систем
	водоснабжения и	ведения	лоснабжения, газо-	стем отопления, вен-	отопления,
	водоотведения		снабжения, водо-	тиляции, кондицио-	вентиляции,
			снабжения и водоот-	нирования воздуха,	кондицио-
			ведения	теплоснабжения, га-	нирования
			, 1	зоснабжения, водо-	воздуха,
				снабжения и водоот-	теплоснаб-
				ведения	жения, газо-
				. '	снабжения,

ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения и водоснабжения и водоотведения я	Знает: правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	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	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	водоснабжения и водо- отведения Обучаю- щийся знает правила под- готовки гра- фической части про- ектной и ра- бочей доку- ментации систем отоп- ления, вен- тиляции, кондицио- нирования воздуха, теплоснаб- жения, газо- снабжения, водоснабже- ния и водо- отведения я, не затрудня- ется с отве- том при ви- доизменении заданий
	Умеет: оформлять графическую части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,	Не умеет оформлять графическую части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение оформлять графическую части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, тепло-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение оформлять графическую части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондицио-	Сформированное умение оформлять графическую части проектной и рабочей документации

			T	T	
	водоснабжения и		снабжения, газо-	нирования воздуха,	систем отоп-
	водоотведения		снабжения, водо-	теплоснабжения, га-	ления, вен-
			снабжения и водоот-	зоснабжения, водо-	тиляции,
			ведения	снабжения и водоот-	кондицио-
				ведения	нирования
					воздуха,
					теплоснаб-
					жения, газо-
					снабжения,
					водоснабже-
					ния и водо-
					отведения
	Имеет навыки:	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и
	подготовки и	навыков подготовки и	но не системное	но содержащее от-	системное
	оформления графи-	оформления графической	имение навыков под-	дельные пробелы или	имение
	ческой части про-	части проектной и рабо-	готовки и оформле-	сопровождающиеся	навыков
	ектной и рабочей	чей документации си-	ния графической ча-	отдельными ошиб-	подготовки и
	документации си-	стем отопления, вентиля-	сти проектной и ра-	ками имение навыков	оформления
	стем отопления,	ции, кондиционирования	бочей документации	подготовки и оформ-	графической
	вентиляции, конди-	воздуха, теплоснабжения,	систем отопления,	ления графической	части про-
	ционирования воз-	газоснабжения, водо-	вентиляции, конди-	части проектной и	ектной и ра-
	духа, теплоснабже-	снабжения и водоотведе-	ционирования возду-	рабочей документа-	бочей доку-
	ния, газоснабжения,	ния	ха, теплоснабжения,	ции систем отопле-	ментации
	водоснабжения и		газоснабжения, водо-	ния, вентиляции,	систем отоп-
	водоотведения		снабжения и водоот-	кондиционирования	ления, вен-
			ведения	воздуха, теплоснаб-	тиляции,
				жения, газоснабже-	кондицио-
				ния, водоснабжения	нирования
				и водоотведения	воздуха,
					теплоснаб-
					жения, газо-
					снабжения,
					водоснабже-
					ния и водо-
					отведения
ПК-6 . Спо- ПК-6.1 Расчет	теп- Знает:	Обучающийся не знает	Обучающийся знает	Обучающийся твердо	Обучаю-
собность вы- лотехнических	по- методику расчета	методику расчета тепло-	методику расчета	знает методику рас-	щийся знает
полнять казателей тепл	о- теплотехнических	технических показателей	теплотехнических	чета теплотехниче-	правила под-

обоснование	защитной оболоч-	показателей тепло-	теплозащитной оболочки	показателей тепло-	ских показателей	готовки тек-
проектных	ки здания	защитной оболочки	здания	защитной оболочки	теплозащитной обо-	стовой части
решений си-	ки здания	защитной оболочки здания	эдания	здания, допускает	лочки здания не до-	проектной
стем отопле-		эдания		неточности, наруше-	пускает существен-	документа-
ния, венти-				ния логической по-	ных неточностей в	ции систем
ляции, кон-				следовательности в	ответе на вопрос	отопления,
дициониро-				изложении теорети-	ответе на вопрос	вентиляции,
вания возду-				ческого материала		кондицио-
ха, тепло-				ческого материала		нирования
снабжения,						воздуха,
газоснабже-						теплоснаб-
ния, водо-						жения, газо-
снабжения и						кения, газо-
						снаожения, водоснабже-
водоотведе-						' '
ния						ния и водо-
						отведения,
						не затрудня- ется с отве-
						том при ви- доизменении
						доизменении заданий
		Умеет: осуществ-	Не умеет осуществлять	В изном маначина	В издом узгланиза	Сформиро-
		•	расчет теплотехнических	В целом успешное,	В целом успешное,	ванное уме-
		лять расчет тепло- технических пока-	показателей теплозащит-	но не системное уме-	но содержащее отдельные пробелы	•
		зателей теплоза-	ной оболочки здания	ние осуществлять	-	ние осу-
		щитной оболочки	нои ооолочки здания	расчет теплотехниче-ских показателей	умение осуществлять	ществлять
		,		теплозащитной обо-	расчет теплотехниче-	расчет теп-
		здания		'	ских показателей теплозащитной обо-	лотехниче-
				лочки здания	· ·	ских показа-
					лочки здания	телей тепло-
						защитной
						оболочки
		Haran	05	D	D	здания
		Имеет навыки:	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и
		расчета теплотех-	навыков расчета тепло-	но не системное	но содержащее от-	системное
		нических показате-	технических показателей	имение навыков рас-	дельные пробелы или	имение
		лей теплозащитной	теплозащитной оболочки	чета теплотехниче-	сопровождающиеся	навыков
		оболочки здания	здания	ских показателей	отдельными ошиб-	расчета теп-
				теплозащитной обо-	ками имение навыков	лотехниче-

T	1	T		T	T
			лочки здания	расчета теплотехни-	ских показа-
				ческих показателей	телей тепло-
				теплозащитной обо-	защитной
				лочки здания	оболочки
					здания
ПК-6.2 Выбор ва-	Знает:	Обучающийся не знает	Обучающийся знает	Обучающийся твердо	Обучаю-
рианта систем	методы выбора ва-	методы выбора варианта	методы выбора вари-	знает пметоды выбо-	щийся знает
отопления, венти-	рианта систем	систем отопления, венти-	анта систем отопле-	ра варианта систем	методы вы-
ляции, кондицио-	отопления, венти-	ляции, кондиционирова-	ния, вентиляции,	отопления, вентиля-	бора вариан-
нирования воздуха,	ляции, кондицио-	ния воздуха, теплоснаб-	кондиционирования	ции, кондициониро-	та систем
теплоснабжения,	нирования воздуха,	жения, газоснабжения,	воздуха, теплоснаб-	вания воздуха, теп-	отопления,
газоснабжения,	теплоснабжения,	водоснабжения и водоот-	жения, газоснабже-	лоснабжения, газо-	вентиляции,
водоснабжения и	газоснабжения, во-	ведения на основе техни-	ния, водоснабжения	снабжения, водо-	кондицио-
водоотведения на	доснабжения и во-	ко-экономического срав-	и водоотведения на	снабжения и водоот-	нирования
основе технико-	доотведения на ос-	нения типовых решений	основе технико-	ведения на основе	воздуха,
экономического	нове технико-	отдельных элементов и	экономического	технико-	теплоснаб-
сравнения типовых	экономического	узлов	сравнения типовых	экономического	жения, газо-
решений отдель-	сравнения типовых		решений отдельных	сравнения типовых	снабжения,
ных элементов и	решений отдельных		элементов и узлов,	решений отдельных	водоснабже-
узлов	элементов и узлов		допускает неточно-	элементов и узлов не	ния и водо-
			сти, нарушения ло-	допускает суще-	отведения на
			гической последова-	ственных неточно-	основе тех-
			тельности в изложе-	стей в ответе на во-	нико-
			нии теоретического	прос	экономиче-
			материала		ского срав-
			1		нения типо-
					вых решений
					отдельных
					элементов и
					узлов∖, не
					затрудняется
					с ответом
					при видоиз-
					менении за-
					даний
	Умеет: осуществ-	Не умеет осуществлять	В целом успешное,	В целом успешное,	Сформиро-
	лять выбор вариан-	выбор варианта систем	но не системное уме-	но содержащее от-	ванное уме-
	та систем отопле-	отопления, вентиляции,	ние осуществлять	дельные пробелы	ние осу-
_1	Ta cherem didible	oronnenn, benrinnunn,	ппе осуществили	дельные проселы	inic ocy-

ния, вентиляции,	кондиционирования воз-	выбор варианта си-	умение осуществлять	ществлять
кондиционирования	духа, теплоснабжения,	стем отопления, вен-	выбор варианта си-	выбор вари-
воздуха, тепло-	газоснабжения, водо-	тиляции, кондицио-	стем отопления, вен-	анта систем
снабжения, газо-	снабжения и водоотведе-	нирования воздуха,	тиляции, кондицио-	отопления,
снабжения, водо-	ния на основе технико-	теплоснабжения, га-	нирования воздуха,	вентиляции,
снабжения и водо-	экономического сравне-	зоснабжения, водо-	теплоснабжения, га-	кондициони-
отведения на осно-	ния типовых решений	снабжения и водоот-	зоснабжения, водо-	рования воз-
ве технико-	отдельных элементов и	ведения на основе	снабжения и водоот-	духа, тепло-
экономического	узлов	технико-	ведения на основе	снабжения,
сравнения типовых	•	экономического	технико-	газоснабже-
решений отдельных		сравнения типовых	экономического	ния, водо-
элементов и узлов		решений отдельных	сравнения типовых	снабжения и
, and the second		элементов и узлов	решений отдельных	водоотведе-
		, and the second	элементов и узлов	ния на осно-
			ř	ве технико-
				экономиче-
				ского срав-
				нения типо-
				вых решений
				отдельных
				элементов и
				узлов
Имеет навыки:	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и
выбора варианта	навыков выбора варианта	но не системное	но содержащее от-	системное
систем отопления,	систем отопления, венти-	имение навыков вы-	дельные пробелы или	имение
вентиляции, конди-	ляции, кондиционирова-	бора варианта систем	сопровождающиеся	навыков вы-
ционирования воз-	ния воздуха, теплоснаб-	отопления, вентиля-	отдельными ошиб-	бора вариан-
духа, теплоснабже-	жения, газоснабжения,	ции, кондициониро-	ками имение навыков	та систем
ния, газоснабжения,	водоснабжения и водоот-	вания воздуха, теп-	выбора варианта си-	отопления,
водоснабжения и	ведения на основе техни-	лоснабжения, газо-	стем отопления, вен-	вентиляции,
водоотведения на	ко-экономического срав-	снабжения, водо-	тиляции, кондицио-	кондицио-
основе технико-	нения типовых решений	снабжения и водоот-	нирования воздуха,	нирования
экономического	отдельных элементов и	ведения на основе	теплоснабжения, га-	воздуха,
сравнения типовых	узлов.	технико-	зоснабжения, водо-	теплоснаб-
решений отдельных	· ·	экономического	снабжения и водоот-	жения, газо-
элементов и узлов		сравнения типовых	ведения на основе	снабжения,
		решений отдельных	технико-	водоснабже-
		элементов и узлов	экономического	ния и водо-
			сравнения типовых	отведения на

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 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	решений отдельных элементов и узлов Обучающийся твердо знает методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	основе тех- нико- экономиче- ского срав- нения типо- вых решений отдельных элементов и узлов Обучаю- щийся знает методику расчета гид- равлических параметров систем отоп- ления, кон- дициониро- вания возду- ха, тепло- снабжения, газоснабже- ния, водо- снабжения и водоотведе- ния, не за- трудняется с ответом при видоизмене- нии заданий
	Умеет: осуществ- лять расчет гидрав- лических парамет- ров систем отопле- ния, кондициони-	Не умеет осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснаб-	В целом успешное, но не системное умение осуществлять расчет гидравлических параметров си-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять расчет гидравличе-	Сформированное умение осуществлять расчет гид-
	ния, кондициони- рования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, во-	жения, газоснабжения, водоснабжения и водоот- ведения	стем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабже-	ских параметров систем отопления, кондиционирования воз-	равлических параметров систем отоп-

	доснабжения и во-		ния, газоснабжения,	духа, теплоснабже-	ления, кон-
	доснаожения и во-		водоснабжения и во-	ния, газоснабжения,	дициониро-
	доотведения		доотведения	водоснабжения и во-	вания возду-
			доотведения	доотведения	ха, тепло-
				доотведения	снабжения,
					газоснабже-
					ния, водо-
					ния, водо-
					водоотведе-
	Имеет навыки:	Oğrayayayıyığan va va va ça	D мадам мадамума	D warrant warranna a	ния Успешное и
		Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	
	расчета гидравли-	навыков расчета гидрав-	но не системное	но содержащее от-	системное
	ческих параметров	лических параметров си-	имение навыков рас-	дельные пробелы или	имение
	систем отопления,	стем отопления, конди-	чета гидравлических	сопровождающиеся	навыков
	кондиционирования	ционирования воздуха,	параметров систем	отдельными ошиб-	расчета гид-
	воздуха, тепло-	теплоснабжения, газо-	отопления, кондици-	ками имение навыков	равлических
	снабжения, газо-	снабжения, водоснабже-	онирования воздуха,	расчета гидравличе-	параметров
	снабжения, водо-	ния и водоотведения	теплоснабжения, га-	ских параметров си-	систем отоп-
	снабжения и водо-		зоснабжения, водо-	стем отопления, кон-	ления, кон-
	отведения		снабжения и водоот-	диционирования воз-	дициониро-
			ведения	духа, теплоснабже-	вания возду-
				ния, газоснабжения,	ха, тепло-
				водоснабжения и во-	снабжения,
				доотведения	газоснабже-
					ния, водо-
					снабжения и
					водоотведе-
	2	0.5	0.5	- ·	ния
ПК-6.5 Расчет	Знает:	Обучающийся не знает	Обучающийся знает	Обучающийся твердо	Обучаю-
прочностных пока-	принципы расчета	принципы расчета аэро-	принципы расчета	знает принципы рас-	щийся знает
зателей трубопро-	аэродинамических	динамических парамет-	аэродинамических	чета аэродинамиче-	принципы
водов с учетом	параметров систе-	ров системы вентиляции	параметров системы	ских параметров си-	расчета
компенсации и са-	мы вентиляции		вентиляции сти,	стемы вентиляции не	аэродинами-
мокомпенсации			нарушения логиче-	допускает суще-	ческих па-
			ской последователь-	ственных неточно-	раметров
			ности в изложении	стей в ответе на во-	системы
			теоретического мате-	прос	вентиляции,
			риала		не затрудня-

					ется с отве-
					том при ви-
					доизменении
		***	D	D	заданий
	Умеет: определять	Не умеет определять ос-	В целом успешное,	В целом успешное,	Сформиро-
	основные аэроди-	новные аэродинамиче-	но не системное уме-	но содержащее от-	ванное уме-
	намические пара-	ские параметры системы	ние определять ос-	дельные пробелы	ние опреде-
	метры системы	вентиляции	новные аэродинами-	умение определять	лять основ-
	вентиляции		ческие параметры	основные аэродина-	ные аэроди-
	201111111111111111111111111111111111111		системы вентиляции	мические параметры	намические
				системы вентиляции	параметры
					системы
					вентиляции
	Имеет навыки:	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и
	расчета аэродина-	навыков расчета аэроди-	но не системное	но содержащее от-	системное
	мических парамет-	намических параметров	имение навыков рас-	дельные пробелы или	имение
	ров системы венти-	системы вентиляции	чета аэродинамиче-	сопровождающиеся	навыков
	ляции		ских параметров си-	отдельными ошиб-	расчета
			стемы вентиляции	ками имение навыков	аэродинами-
				расчета аэродинами-	ческих па-
				ческих параметров	раметров
				системы вентиляции	системы
					вентиляции
ПК-6.6 Подготовка	Знает:	Обучающийся не знает	Обучающийся знает	Обучающийся твердо	Обучаю-
текстовой части	правила подготовки	правила подготовки тек-	правила подготовки	знает правила подго-	щийся знает
проектной доку-	текстовой части	стовой части проектной	текстовой части про-	товки текстовой ча-	правила под-
ментации систем	проектной доку-	документации систем	ектной документации	сти проектной доку-	готовки тек-
отопления, венти-	ментации систем	отопления, вентиляции,	систем отопления,	ментации систем	стовой части
ляции, кондицио-	отопления, венти-	кондиционирования воз-	вентиляции, конди-	отопления, вентиля-	проектной
нирования воздуха,	ляции, кондицио-	духа, теплоснабжения,	ционирования возду-	ции, кондициониро-	документа-
теплоснабжения,	нирования воздуха,	газоснабжения, водо-	ха, теплоснабжения,	вания воздуха, теп-	ции систем
газоснабжения,	теплоснабжения,	снабжения и водоотведе-	газоснабжения, водо-	лоснабжения, газо-	отопления,
водоснабжения и	газоснабжения, во-	ния	снабжения и водоот-	снабжения, водо-	вентиляции,
водоотведения	доснабжения и во-		ведения, допускает	снабжения и водоот-	кондицио-
	доотведения		неточности, наруше-	ведения не допускает	нирования
			ния логической по-	существенных не-	воздуха,
			следовательности в	точностей в ответе на	теплоснаб-
			изложении теорети-	вопрос	жения, газо-

Умеет: подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения 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 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	снабжения, водоснабжения и водо- отведения, не затрудня- ется с отве- том при ви- доизменении заданий Сформиро- ванное уме- ние обосно- вывать под- готавливать текстовую часть про- ектной до- кументации систем отоп- ления, вен- тиляции, кондициони- рования воз- духа, тепло- снабжения, газоснабже-
				снабжения,
Имеет навыки:	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и
подготовки тексто-	навыков подготовки тек-	но не системное	но содержащее от-	системное
вой части проект-	стовой части проектной	имение навыков под-	дельные пробелы или	имение
ной документации	документации систем	готовки текстовой	сопровождающиеся	навыков
систем отопления,	отопления, вентиляции,	части проектной до-	отдельными ошиб-	подготовки
вентиляции, конди-	кондиционирования воз-	кументации систем	ками имение навыков	текстовой
ционирования воз-	духа, теплоснабжения,	отопления, вентиля-	подготовки тексто-	части про-
духа, теплоснабже-	газоснабжения, водо-	ции, кондициониро-	вой части проектной	ектной до-

	ния, газоснабжения,	снабжения и водоотведе-	вания воздуха, теп-	документации систем	кументации
	водоснабжения и	ния	лоснабжения, газо-	отопления, вентиля-	систем отоп-
	водоснаожения и водоотведения	пил	снабжения, водо-	ции, кондициониро-	ления, вен-
	водоотведения		снабжения и водоот-	вания воздуха, теп-	·
			ведения	лоснабжения, газо-	тиляции,
			ведения	· ·	кондицио-
				снабжения, водо-	нирования
				снабжения и водоот-	воздуха,
				ведения	теплоснаб-
					жения, газо-
					снабжения,
					водоснабже-
					ния и водо-
					отведения
ПК-6.8 Выбор	Знает:	Обучающийся не знает	Обучающийся знает	Обучающийся твердо	Обучаю-
энергоэффектив-	методы выбора	методы выбора энер-	методы выбора энер-	знает методы выбора	щийся знает
ных технологий и	энергоэффективных	гоэффективных техноло-	гоэффективных тех-	энергоэффективных	методы вы-
составление плана	технологий и со-	гий и составление плана	нологий и составле-	технологий и состав-	бора энер-
по их внедрению	ставление плана по	по их внедрению	ние плана по их	ление плана по их	гоэффектив-
	их внедрению		внедрению, допуска-	внедрению не допус-	ных техно-
			ет неточности, нару-	кает существенных	логий и со-
			шения логической	неточностей в ответе	ставление
			последовательности	на вопрос	плана по их
			в изложении теоре-		внедрению,
			тического материала		не затрудня-
					ется с отве-
					том при ви-
					доизменении
					заданий
	Умеет: осуществ-	Не умеет осуществлять	В целом успешное,	В целом успешное,	Сформиро-
	лять выбор энер-	выбор энергоэффектив-	но не системное уме-	но содержащее от-	ванное уме-
	гоэффективных	ных технологий и состав-	ние осуществлять	дельные пробелы	ние осу-
	технологий и со-	ление плана по их внед-	выбор энергоэффек-	умение осуществлять	ществлять
	ставление плана по	рению	тивных технологий и	выбор энергоэффек-	выбор энер-
	их внедрению	•	составление плана по	тивных технологий и	гоэффектив-
	, 4		их внедрению	составление плана по	ных техно-
			, ,1	их внедрению	логий и со-
				, 1	ставление
					плана по их

				внедрению
Имеет навыки:	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и
выбора энергоэф-	навыков выбора энер-	но не системное	но содержащее от-	системное
фективных техно-	гоэффективных техноло-	имение навыков вы-	дельные пробелы или	имение
логий и составле-	гий и составление плана	бора энергоэффек-	сопровождающиеся	навыков вы-
ние плана по их	по их внедрению	тивных технологий и	отдельными ошиб-	бора энер-
внедрению	_	составление плана по	ками имение навыков	гоэффектив-
		их внедрению	выбора энергоэффек-	ных техно-
			тивных технологий и	логий и со-
			составление плана по	ставление
			их внедрению	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.

No	Оценка	Критерии оценки
п/п		
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.

№	Оценка	Критерии оценки
п/п		
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия:
		- даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, ис-
		ключая 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, ис-
		ключая 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, ис-
		ключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;
		- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал не-
		противоречивый ответ, или при ответе допустил значительные неточ-
		ности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку
		«Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шка-
		лы 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 оце- ночного средства	Периодичность и спо- соб проведения проце- дуры оценивания	Виды выставляе- мых 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 ка- бинета 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. 2 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 металполимерные 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-регулировочной арматуры.
- 2. План типового этажа в масштабе 1:100 с нанесением на него стояков, и запорнорегулировочной арматуры.
- 3. Аксонометрическая схема системы отопления в масштабе 1:100 с нанесением отопительных приборов, запорно-регулировочной арматуры, трубопроводов и элеваторного узла.
- 4. Схема теплового пункта системы отопления

Исходные данные Таблица 1.

								HICA	одные данні	DIC Tac	лица 1.
№ варианта (две последние циф- ры зачетной книжки)		- ф	Район проек- тирования	метры на	ые пара- аружного духа Про- должи- тель- ность отопи- тельно- го пе- риода, суток	Зона влажно- сти	Ориен- тация фасада по сто- ронам света	Параметры теплоносителя в тепловой сети, τ_1 - t_r — t_o , o C	Тип си- сте- мы отоп ле- ния	№ ва- рианта ограж- даю- щей кон- струк- ции	
00	25	50	75	Архангельск	-4,7	251	Влажная	В	150-95-70°	«a»	1
01	26	51	76	Белгород	-2,2	196	Сухая	ЮВ	130-95-70°	≪B≫	2
02	27	52	77	Барнаул	-8,3	219	Нормальная	Ю	115-95-70°	«c»	3
03	28	53	78	Брянск	-2,6	206	Нормальная	ЮЗ	150-85-65°	«d»	4
04	29	54	79	Владимир	-4,4	217	Нормальная	3	130-85-65°	«a»	5
05	30	55	80	Воронеж	-3,4	199	Сухая	СЗ	115-85-65°	≪B ≫	6
06	31	56	81	Владивосток	-4,8	201	Влажная	С	150-105- 70°	«c»	7
07	32	57	82	Волгоград	-3,4	182	Сухая	ЮВ	130-105- 70°	«d»	8
08	33	58	83	Вологда	-4,8	228	Нормальная	ЮЗ	115-105- 70°	«a»	9
09	34	59	84	Калининград	0,6	195	Нормальная	CB	150-95-70°	⟨⟨B⟩⟩	10
10	35	60	85	Краснодар	1,5	170	Сухая	В	130-95-70°	«c»	1
11	36	61	86	Курск	-3,0	198	Нормальная	ЮВ	115-95-70°	«d»	2
12	37	62	87	Омск	-9,5	220	Сухая	С	150-85-65°	«a»	3
13	38	63	88	Пермь	-6,4	226	Нормальная	ЮВ	130-85-65°	≪B ≫	4
14	39	64	89	Псков	-2,0	212	Нормальная	ЮЗ	115-85-65°	«c»	5
15	40	65	90	Ростов- на - Дону	-1,1	175	Сухая	СВ	150-105- 70°	«d»	6
16	41	66	91	Смоленск	-2,7	210	Нормальная	В	130-105- 70°	«a»	7
17	42	67	92	Тамбов	-4,2	202	Сухая	ЮВ	115-105- 70°	⟨⟨B⟩⟩	8
18	43	68	93	Череповец	-4,3	225	Нормальная	Ю	150-95-70°	«c»	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	3	130-85-65°	«c»	3
23	48	73	98	Нижний Нов- город	-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:

«а» - двухтрубная система отопления с верхней разводящей магистралью
«в» - двухтрубная система отопления с нижней разводящей магистралью
«с» - однотрубная система отопления с верхней разводящей магистралью
«d» - олнотрубная система отопления с нижней разволящей магистралью

Таблица 2.

№ варианта	Теплофизические характеристики материалов ограждающих конструкций		
ограждающей конструкции	No	Наименование материала	δ _і м
1	2	3	4
1	1	Цементно-перлитовый раствор	0,01
	2	Утеплитель Маты минераловатные прошивные и на синтетическом связу- ющем	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-песчанный 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	Вермикулетобетон	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	δ3
	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 ($R_0^{\text{тр}}$).
- 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. Увязка второстепенных колец в двухтрубных СО.
 - 20. Увязка второстепенных ветвей в горизонтальной однотрубной СО.

Типовые вопросы для входного тестирования

- 1. Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:
 - А- ТЭЦ и котельные
 - В- ГРЭС
 - С- индивидуальные котлы
 - D- КЭС
 - Е- АЭС
- 2. 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
- 3. Виды тепловых нагрузок:
 - А- сезонные и круглогодовые
 - В- на отопление и вентиляцию
 - С- технологические
 - D-горячее водоснабжение и вентиляция
 - Е- электрические и технологические
- 4. К сезонным тепловым нагрузкам относятся:
 - А- горячее водоснабжение
 - В- отопление и вентиляция
 - С технологическая
 - **D** 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
 - D- 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
 - D- водяные и паровые
 - Е- водяные, пароые 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
 - D- 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
 - D- однотрубные и многотрубные водяные
 - Е- однотрубные и многотрубные паровые
- 9. В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает:

- А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
- В- из тепловой сети в подогреватель
- С- из подогревателя в тепловую сеть
- D- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
- Е- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел
- 10. Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на:
 - А- с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией
 - В- централизованные и децентрализованные
 - С- с аккумулятором и без аккумулятора
 - D- однотрубные и многотрубные
 - Е- водяные и паровые
- 11. Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают :
 - А- центральное, групповое, местное
 - В- количественное и качественное
 - С- автоматическое и ручное
 - D- пневматическое и гидравлическое
 - Е- прямоточное и с рециркуляцией
- 12. Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:
 - А- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе
 - В- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре
 - С- пропусками подачи теплоносителя
 - D- изменением диаметра труб
 - Е- изменением давления теплоносителя
- 13. Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:
 - А- ЦТП
 - В- МТП
 - С- тепловых камер
 - D- ТЭЦ
 - Е- котельной установки
- 14. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:
 - А- определение потерь теплоты
 - В- определение диаметра труб и потерь давления
 - С- определение скорости движения теплоносителя
 - D- определение потерь расхода теплоносителя
 - Е- расчет тепловой нагрузки
- 15. Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из:
 - А- потерь давления на трение и местные сопротивления
 - В- потерь напора на турбулентность движения
 - С- потерь теплоты при трении
 - D- потерь теплоты через изоляционный слой
 - Е- потерь теплоносителя
- 16. Пьезометрический график позволяет определить:
 - А- предельно допустимые напоры
 - В- давление или напор в любой точке тепловой сети
 - С- статический напор
 - D- потери теплоты при движении теплоносителя
 - Е- диаметр трубопровода
- 17. Компенсация температурных удлинений труб производится:
 - А- подвижными опорами
 - В- неподвижными опорами
 - С- 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
 - D- статическим напором
 - Е- потерями теплоты при движении теплоносителя
- 19. Проходные каналы относятся к следующему типу прокладок:
 - А- надземной
 - В- подземной бесканальной
 - С- подземной канальной
 - D- 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
 - D- 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
 - D- стальные трубы
 - Е- пластмассовые каналы
- 22. По принципу работы высокие стойки подразделяются на:
 - А- жесткие, гибкие и качающиеся
 - В- вертикальные, горизонтальные
 - С- одноветвевые, двухветвевые
 - D- водяные и паровые
 - Е- однотрубные и многотрубные
- 23. Назначение тепловой изоляции:
 - А- защита от воздействия грунта
 - В- уменьшение тепловых потерь
 - С- поддержание гидравлического режима тепловой сети
 - D- 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
 - D- 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
 - D- 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
- D- 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
 - D- 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
 - **D**-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 эксплутационные
 - D- 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
 - D- 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
 - D- перегретый пар
 - Е- горячий воздух
 - 32. Длительность отопительного сезона зависит от:
 - А- мощности станции
 - В- климатических условий
 - С- температуры воздуха в помещениях
 - D- температуры теплоносителя
 - Е- потерь теплоты теплоносителя
 - 33. Длительность отопительного сезона зависит от:
 - А- мощности станции
 - В- климатических условий
 - С- температуры воздуха в помещениях
 - D- 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
 - D- 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
- D- 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
- D- 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
- **D**-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 эксплутационные
- D- 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
- D- 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
- D- 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
- D- 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
- D- 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
- D- сезонному

Е- круглогодичному

- 43. Изменение расхода теплоносителя при постоянной его температуре относится к методу регулирования тепловой нагрузки:
- А- количественному
- В- прерывистому
- С- качественному
- D- 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
- D- 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
- D- к котельной установке
- Е- к тепловому узлу
 - 46. Сетевая вода используется как греющая среда для нагревания водопроводной воды в:
- А- открытых системах
- В- закрытых системах
- С- паровых системах
- D- однотрубных 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
- D- однотрубных системах
- Е-многотрубных системах
 - 48. Для регулирования температуры воды в подающем трубопроводе теплосети устанавливают:
- А- грязевики
- В- подогреватели
- С- элеваторы
- D- подпиточные насосы
- Е- конденсатосборники
 - 49. Постоянство расхода воды обеспечивается:
- А- регуляторами расхода
- В- регуляторами температуры
- С- дроссельными шайбами
- D- подогревателями
- Е- элеваторами
 - 50. Шероховатостью трубы называют:
- А- турбулентный режим движения теплоносителя
- В- выступы и неровности, влияющие на линейные потери давления
- С- гидравлические сопротивления
- D- потери напора на гидравлические сопротивления
- Е- потери температуры теплоносителя
 - 51. Гидравлические сопротивления по длине определяют по формуле:

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

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

$$A = \frac{\lambda \ell}{\partial \omega} \frac{\rho \omega}{2}$$

$$C- \Delta P = \frac{\lambda}{\partial \rho} \omega_{2}$$

$$\Delta P = \frac{\lambda^{5}}{\partial \rho} \omega_{2}^{2}$$

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

$$_{0}\Delta P = \frac{\lambda^{5}}{\partial \rho} \omega_{2}^{2}$$

$$_{\mathbf{F}_{-}}\Delta\mathbf{P}=\Omega\frac{\lambda}{\partial}+\omega_{2}$$

- 52. Предельно допустимый напор для чугунных радиаторов:
- А- 80 м
- В- 140 м
- С- 60 м
- D- 20 м
- Е- 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:
- 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
- D- гидравлические сопротивления
- Е- коэффициентом теплопроводности
 - 55. Расчет гидравлического режима сводится к определению:
- А- потерь давления при известных расходах воды
- В- расходов воды при заданном давлении
- С- сопротивления сети
- D- коэффициента теплопроводности
- Е- потерь теплоты теплоносителя
 - 56. Редукционно-охладительные установки (РОУ) служат для:
- А- подогрева сетевой воды
- В- выработки острого пара
- С- снижения давления и температуры острого пара
- D- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
- Е- циркуляции теплоносителя
 - 57. Паровые компрессоры служат для:
- А- повышения давления пара
- В- повышения температуры пара
- С- понижения давления пара
- D- обеспечения циркуляции теплоносителя
- Е- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
 - 58. Деаэрация предназначена для:
- А- удаления из воды растворенных солей
- В- удаления из воды грубодисперсных примесей
- С- удаления из воды кислорода и углекислого газа
- D- удаления из воды накипеобразователей
- Е- снижения давления и температуры острого пара
 - 59. Система отопления получает тепло независимо от системы горячего водоснабжения при:
- А- связанной подаче
- В- смещанной полаче
- С-независимой подаче
- **D**-зависимой полаче

Е-нормальной подаче

- 60. Схемы сбора конденсата в паровых системах бывают:
- А- открытыми и закрытыми
- В- параллельными и последовательными
- С- прямоточными и противоточными
- D-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
- D- грязевиками
- Е-запорной арматурой
 - 62. Регуляторы, работающие с использованием постороннего источника энергии, называются:
- А- регуляторами давления
- В- регуляторами температуры
- С- обратным клапаном
- D- регуляторами прямого действия
- Е-регуляторами непрямого действия
 - 63. Системы горячего водоснабжения, состоящие только из подающих трубопроводов, называются:
- А- кольцевые
- В- закрытые
- С- циркуляционные
- **D**-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 круглогодовые
 - 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, пароые 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
- Е- однотрубные и многотрубные паровые
- 10. В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает :
 - А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
 - В- из тепловой сети в подогреватель
 - С- из подогревателя в тепловую сеть
 - D- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
 - Е- 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:
 - А- с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией
 - В- централизованные и децентрализованные
 - С- с аккумулятором и без аккумулятора
 - D- однотрубные и многотрубные
 - Е- водяные и паровые
- 12. Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают :
 - А- центральное, групповое, местное
 - В- количественное и качественное
 - С- автоматическое и ручное
 - D- пневматическое и гидравлическое
 - Е- прямоточное и с рециркуляцией
- 13. Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:
 - А- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе
 - В- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре
 - С- пропусками подачи теплоносителя
 - D- изменением диаметра труб
 - Е- изменением давления теплоносителя
- 14. Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:
 - А- ЦТП
 - В- МТП
 - С- тепловых камер
 - D- ТЭЦ
 - Е- котельной установки
- 15. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:
 - А- определение потерь теплоты
 - В- определение диаметра труб и потерь давления
 - С- определение скорости движения теплоносителя
 - D- определение потерь расхода теплоносителя
 - Е- расчет тепловой нагрузки

Знать (ПК-4.8)

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

- 18. Компенсация температурных удлинений труб производится:
 - А- подвижными опорами
 - В- неподвижными опорами
 - С- компенсаторами
 - D- 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
 - D- статическим напором
 - Е- потерями теплоты при движении теплоносителя
- 20. Проходные каналы относятся к следующему типу прокладок:
 - А- надземной
 - В- подземной бесканальной
 - С- подземной канальной
 - D- 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
 - D- 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
 - D- стальные трубы
 - Е- пластмассовые каналы
- 23. По принципу работы высокие стойки подразделяются на:
 - А- жесткие, гибкие и качающиеся
 - В- вертикальные, горизонтальные
 - С- одноветвевые, двухветвевые
 - D- водяные и паровые
 - Е- однотрубные и многотрубные
- 24. Назначение тепловой изоляции:
 - А- защита от воздействия грунта
 - В- уменьшение тепловых потерь
 - С- поддержание гидравлического режима тепловой сети
 - D- 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
 - D- низкими теплозащитными свойствами
 - Е- высокими механическими свойствами

Иметь навыки (ПК-4.8)

26. Антикоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150 □ C производят:

- А- битумной грунтовкой
- В- бензином
- С- органическими растворителями
- D- 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
 - D- 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
 - D- 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
 - **D**-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 эксплутационные
 - D- 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
- D- 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
- D- перегретый пар
- Е- горячий воздух
 - 33. Длительность отопительного сезона зависит от:
- А- мощности станции
- В- климатических условий
- С- температуры воздуха в помещениях
- D- температуры теплоносителя
- Е- потерь теплоты теплоносителя
 - 34. Длительность отопительного сезона зависит от:
- А- мощности станции
- В- климатических условий
- С- температуры воздуха в помещениях
- D- температуры теплоносителя

- Е- потерь теплоты теплоносителя
 - 35. Антикоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150□ С производят:
- А- битумной грунтовкой
- В- бензином
- С- органическими растворителями
- D- 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
- D- 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
- D- 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
- **D**-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 эксплутационные
- D- 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
- D- 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
- D- 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
- D- 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
- D- 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
- D- сезонному
- Е- круглогодичному
 - 44. Изменение расхода теплоносителя при постоянной его температуре относится к методу регулирования тепловой нагрузки:
- А- количественному
- В- прерывистому
- С- качественному
- D- 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
- D- 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
- D- к котельной установке
- Е- к тепловому узлу
 - 47. Сетевая вода используется как греющая среда для нагревания водопроводной воды в:
- А- открытых системах
- В- закрытых системах
- С- паровых системах
- D- 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
- D- однотрубных системах
- Е-многотрубных системах
 - 49. Для регулирования температуры воды в подающем трубопроводе теплосети устанавливают:
- А- грязевики
- В- подогреватели
- С- элеваторы
- D- подпиточные насосы
- Е- конденсатосборники
 - 50. Постоянство расхода воды обеспечивается:
- А- регуляторами расхода
- В- регуляторами температуры
- С- дроссельными шайбами
- D- 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
- D- потери напора на гидравлические сопротивления
- Е- потери температуры теплоносителя
 - 52. Гидравлические сопротивления по длине определяют по формуле:

$$_{\mathrm{A-}}\Delta\mathrm{P}=\frac{\lambda\pi}{\ell\omega}\rho\delta$$

$$_{\text{B-}} \Delta P = \frac{\lambda \ell}{\partial} \frac{\rho \omega}{2}$$

$$_{\text{C-}} \Delta P = \frac{\lambda}{\partial \rho} \omega_{2}$$

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

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

- 53. Предельно допустимый напор для чугунных радиаторов:
- А- 80 м
- В- 140 м
- С- 60 м
- D-20 м
- Е- 200 м
 - 54. Аварийная подпитка в закрытых системах теплоснабжения предусматривается в размере:
- A-2%
- B-12%
- C- 22%
- D-90%
- E-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
- D- 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
- D- 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
- D- 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
- Е- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
 - 59. Деаэрация предназначена для:
- А- удаления из воды растворенных солей
- В- удаления из воды грубодисперсных примесей
- С- удаления из воды кислорода и углекислого газа
- D- удаления из воды накипеобразователей
- Е- снижения давления и температуры острого пара
 - 60. Система отопления получает тепло независимо от системы горячего водоснабжения при:
- А- связанной подаче
- В- смешанной подаче
- С-независимой подаче
- **D**-зависимой подаче
- Е-нормальной подаче
 - 61. Схемы сбора конденсата в паровых системах бывают:
- А- открытыми и закрытыми
- В- параллельными и последовательными
- С- прямоточными и противоточными
- **D**-зависимыми и независимыми
- Е-прямоточными и смешанными
 - 62. Для поддержания заданных параметров теплоносителя, поступающего в системы отопления, горячего водоснабжения тепловые пункты оснащаются:
- А- конденсатосборниками
- В- смесительными насосами
- С- автоматическими регуляторами
- D- грязевиками
- Е-запорной арматурой
 - 63. Регуляторы, работающие с использованием постороннего источника энергии, называются:
- А- регуляторами давления
- В- регуляторами температуры
- С- обратным клапаном
- D- регуляторами прямого действия
- Е-регуляторами непрямого действия
 - 64. Системы горячего водоснабжения, состоящие только из подающих трубопроводов, называются:
- А- кольцевые
- В- закрытые
- С- циркуляционные
- **D**-тупиковые
- Е-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 N 7. Определение удельной тепловой характеристики здания

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

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины

«Отопление» (наименование дисциплины)

на 2024- 2025 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на з	васелании кафелы и Инментельный выправа
№ 9 от 23.04.2024 г.	васедании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол
0.2 5 01 25.0 1.202 T 1.	

И.о. зав. кафедрой доцент, к.т.н. ученая степень, ученое звание В рабочую программу вносятся след	подпись тующие изменения:	/ <u>Г.Б. Абуова</u> / И.О. Фамилия	
1 В п.8.2. вносятся следующие измен 8.2. перечень необходимого лип обеспечения, в том числе отече образовательного процесса по дисци 7-Zip; • Adobe Acrobat Reader DC; • Apache Open Office; • VLC media player; • Kaspersky Endpoint Security • Yandex browser • KOMПАС-3D V20 2. В п.8.3. вносятся следующие измен 8.3. Перечень современных професс доступных обучающимся при освоен 1. Электронная информационно-обра 2. Электронно-библиотечная системя 3. Электронно-библиотечная системя 4. Научная электронная библиотека (5. Консультант+ (http://www.consulta 6. Федеральный институт промышле 6. Федеральный институт промышле	нения: дензионного и свободноственного производства, плине нения: иональных баз данных и п ии дисциплины азовательная среда Универ а «Университетская библиса «IPRbooks» (http://www.ip (http://www.elibrary.ru/).	информационных спра оситета (http://moodle.a отека» (https://biblioclu prbookshop.ru).	авочных систем,
Составители изменений и дополнени ученая степень, ученое звание	й:	1_ Нукапов Р. И.О. Фамилия	<u>B</u> 1
Председатель МКН «Строительство» направленность (профиль) «Инженер доцент, к.т.н. ученая степень, ученое звание подпись («33» оч 2024 г.	ные системы жизнеобеспе / <u>Ю.А. Аля</u> и.о. фамилия	чения в строительстве утдинова/	·>>

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины

«Отопление» (наименование дисциплины)

(палменование дисциплины)

на 2025- 2026 учебный год

Рабочая	программа	пересмотрена		на	заседании		кафелры	«Инженерные	системы	T.	
экология	», протокол	№	7_	от	13 ма	арта	2025	Г.		OHOTOMBI	11

Зав.кафедрой, доцент

M

Р.А. Арсланова

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.В п.8.1. внесены следующие изменения:

- а) Кузнецов, С. С. Системы отопления. Особенности расчета и проектирования: учебное пособие для аудиторной, самостоятельной работы и выполнения курсового проекта / С. С. Кузнецов, О. В. Наумова. Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2024. 112 с. ISBN 978-5-7433-3602-9. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/141139.html (дата обращения: 08.03.2025). Режим доступа: для авторизир. пользователей. DOI: https://doi.org/10.23682/141139
- б) Еремкин, А. И. Тепловой режим зданий. Ч.2. Отопление : учебное пособие по направлениям подготовки 08.03.01, 08.04.01 «Строительство» направленности «Теплогазоснабжение и вентиляция» / А. И. Еремкин, Т. И. Королева. Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2020. 228 с. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/138667.html (дата обращения: 08.03.2025). Режим доступа: для авторизир. пользователей

Составители изменений и дополнений: Доцент, к.т.н.

Angry

Ю.А. Аляутдинова

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

доцент, к.с-х.н.

Р.А. Арсланова

«<u>13</u>» <u>марта</u> 2025 г.