

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Теплоснабжение

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 "Строительство"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника **бакалавр**

Астрахань - 2026

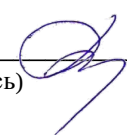
Разработчики:

Доцент



Ю.А. Аляутдинова

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Тепло-снабжение» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.04.2026 г.

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

Согласовано:

Председатель МКН

«Строительство»

направленность (профиль)

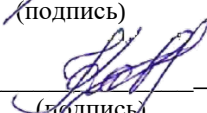
«Инженерные системы жизнеобеспечения
в строительстве»

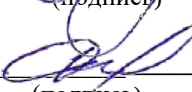
(подпись)



/Р.А. Арсланова/
И. О. Ф.

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

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

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

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

Содержание:

1.	Цель освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	7
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	8
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	9
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	9
5.1.1.	Очная форма обучения	9
5.1.2.	Заочная форма обучения	9
5.1.3.	Очно-заочная форма обучения	10
5.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам	11
5.2.1.	Содержание лекционных занятий	11
5.2.2.	Содержание лабораторных занятий	12
5.2.3.	Содержание практических занятий	12
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
5.2.5.	Темы контрольных работ	14
5.2.6.	Темы курсовых проектов/курсовых работ	14
6.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7.	Образовательные технологии	15
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
8.2.	Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	17
8.3.	Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	17
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18

1. Цель освоения дисциплины

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

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

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

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

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

ПК-5.2 Выбор 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

ПК-5.4 Выбор 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

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

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

ПК-6.2 Выбор 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

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

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

Знать:

- требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) (ПК-4.8)
- состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.1)
- методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.2)
- методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.3)
- методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.4)
- правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.6)
- методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов (ПК-6.2)
- методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-6.3)
- правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-6.6)

Уметь:

- выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) (ПК-4.8)
- проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.1)
- проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.2)
- адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.3)
- выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.4)

- оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.6)

- осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов (ПК-6.2)

- осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-6.3)

- подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-6.6)

Иметь навыки:

- выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) (ПК-4.8)

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

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

- выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.3)

- обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.4)

- подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-5.6)

- выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов (ПК-6.2)

- расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-6.3)

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

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.09. «Теплоснабжение» 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», «Физика», и «Математика», «Отопление».

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

Форма обучения	Очная	Очно-заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.	9 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	7 семестр – 28 часов; всего - 28 часов	9 семестр – 14 часов. всего – 14 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	7 семестр – 14 часов всего – 14 часов	9 семестр – 8 часов всего – 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 28 часов; всего - 28 часов	9 семестр – 14 часов всего – 14 часов
Самостоятельная работа (СР)	7 семестр – 110 часов (в т.ч. КР(КП) – 36 часов); всего - 110 часов	9 семестр – 144 часа (в т.ч. КР(КП) – 36 часов); всего – 144 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	7 семестр	9 семестр
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	7 семестр	9 семестр

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

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

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	С е м ес тр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточ ной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Системы централизованного теплоснабжения.	36	7	5	4	5	22	Курсовой проект, Экзамен
2	Системы горячего водоснабжения.	36	7	5	-	5	26	
3	Тепловые пункты.	36	7	5	4	5	22	
4	Регулирование отпуска теплоты в системах централизованного теплоснабжения	36	7	5	4	5	22	
5	Тепловые сети.	36	7	8	2	8	18	
Итого:		180	-	28	14	28	110	

5.1.2. Заочная форма обучения

ОПОП не предусмотрено.

5.1.3. Очно - заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	С е м ес тр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточ ной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Системы централизованного теплоснабжения.	36	9	4	2	4	26	Курсовой проект, Экзамен
2	Системы горячего водоснабжения.	36	9	2	-	2	32	
3	Тепловые пункты.	36	9	4	2	4	26	
4	Регулирование отпуска теплоты в системах централизованного теплоснабжения	36	9	2	2	2	30	
5	Тепловые сети.	36	9	2	2	2	30	
Итого:		180	-	14	8	14	144	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Системы централизованного теплоснабжения.	Организация централизованного теплоснабжения. Источники тепла систем теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения и потребителей тепла. Определение и расчет необходимых исходных данных для проектирования систем теплоснабжения. Контроль соответствия разрабатываемых проектов теплоснабжения и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в области теплоснабжения.
2	Системы горячего водоснабжения.	Классификация систем горячего водоснабжения. Схемы систем горячего водоснабжения. Гидравлический расчёт систем горячего водоснабжения. Защита систем горячего водоснабжения от коррозии. Разработка проектной и рабочей технической документации по внутридомовым и наружным тепловым сетям
3	Тепловые пункты.	Назначение и классификация тепловых пунктов. Оборудование тепловых пунктов. Предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений систем теплоснабжения. Классификация и расчёт водоподогревателей.
4	Регулирование отпуска теплоты в системах централизованного теплоснабжения	Виды регулирования. Основное уравнение регулирования. Графики регулирования отпуска теплоты.
5	Тепловые сети.	Принципы трассировки тепловых сетей. Конструкции трубопроводов тепловой сети. Строительные конструкции тепловых сетей. Определение расчётных расходов теплоты. Пьезометрический график. Конструкции и расчет тепловой изоляции трубопроводов. Основы эксплуатации тепловых сетей. Основные показатели надежности систем теплоснабжения. Техничко-экономический расчет систем теплоснабжения.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Системы горячего водоснабжения.	Определение коэффициента смещения и КПД элеватора абонентского ввода. Оформление законченных проектно-конструкторских работ по теплоснабжению объектов.
2.	Тепловые пункты.	Нагрузка системы отопления и ГВС (определение количества тепла, потребляемого зданием учебного корпуса)
3.	Регулирование отпуска теплоты в системах централизованного теплоснабжения	Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов. Расчёт П-образного компенсатора Определение тепловых потерь транзитного участка изолированного теплопровода на действующих тепловых сетях

4.	Тепловые сети.	Определение недоподачи тепловой энергии. Определение разрегулировки системы теплоснабжения. Определение коэффициента теплопередачи, КПД и гидравлического сопротивления водяного подогревателя(бойлера)
----	----------------	---

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Системы централизованного теплоснабжения.	Тепловая нагрузка отопления и вентиляции и ее расчет для жилых и общественных зданий. Расчет удельных теплотерь зданий. Определение нагрузки на горячее водоснабжение. Водяные и паровые системы теплоснабжения.
2	Системы горячего водоснабжения.	Определение расходов воды и теплоты в системах горячего водоснабжения. Гидравлический расчет подающих трубопроводов систем горячего водоснабжения.
3	Тепловые пункты.	Оборудование тепловых пунктов (подстанций). Оборудование тепловых пунктов, расчет и подбор. Аккумуляторы горячего водоснабжения. Применение нормативной базы в области инженерных изысканий и принципы проектирования систем теплоснабжения и теплоиспользующего оборудования. Проектирование различных систем теплоснабжения и теплоиспользующего оборудования.
4	Регулирование отпуска теплоты в системах централизованного теплоснабжения	Определение способа регулирования систем централизованного теплоснабжения. Построение графиков регулирования отпуска теплоты.
5	Тепловые сети.	Гидравлический расчет тепловых сетей . Разработка гидравлического режима тепловых сетей. Выбор конструкций теплопроводов. Расчет компенсирующей способности тепловых сетей. Расчет естественной компенсации. Тепловой расчет теплопроводов.

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

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Системы централизованного теплоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1-9]
2.	Системы горячего водоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию.	[1-9].

		Подготовка к экзамену.	
3.	Тепловые пункты.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1-9]
4.	Регулирование отпуска теплоты в системах централизованного теплоснабжения	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1-9]
5.	Тепловые сети.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1-10]

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1 .	Системы централизованного теплоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1-9]
2	Системы горячего водоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1-9].
3	Тепловые пункты.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1-9]
4	Регулирование отпуска теплоты в системах централизованного теплоснабжения	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1-9]
5 .	Тепловые сети.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1-10]

5.2.5. Тема контрольной работы

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Проектирование системы теплоснабжения жилого микрорайона в городе N.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
Лекция

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

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 итоговому тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Лабораторное занятие

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

Курсовой проект

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

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

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

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теплоснабжение».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Теплоснабжение» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующихся 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 «Теплоснабжение» 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.

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

Интерактивные технологии

По дисциплине «Теплоснабжение» 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 «Теплоснабжение» 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.

Рольевые 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. Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. Теплоснабжение: учебное пособие. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 296 с.
2. Теплоснабжение города : учебное пособие / составители В. В. Гончар, Д. М. Чудинов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 57 с. — ISBN 978-5-4497-1089-5. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108346.html>

3. Централизованное теплоснабжение: методические указания к выполнению курсового проектирования и выпускной квалификационной работы по дисциплине «Централизованное теплоснабжение» для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / составители Н. А. Харламова, Е. Б. Соловьева, А. А. Малышева. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 64 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62641.html>

б) дополнительная учебная литература:

4. Зинева, Л. А. Нормы расхода материалов: водо- и теплоснабжение. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 243 с.

5. Делягин Г.Н. Теплогенерирующие установки. - Москва, Издательство БАСТЕТ, 2010. - 624 с.

6. Крылов Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод. Учебное пособие – Санкт-Петербург.: Изд. Лань, 2013. – 176 стр.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

7. Аляутдинова Ю.А. Теплоснабжение. Курс лекций для студентов-бакалавров профиля «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» направления подготовки 08.03.01 «Строительство» АГАСУ, 2023. - 126 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <https://next.astrakhan.ru/index.php/s/k73kk7HFSXaXEjE>

8. Аляутдинова Ю.А. Теплоснабжение Учебно-методическое пособие по лабораторным занятиям для студентов профиля подготовки «Инженерные системы жизнеобеспечение в строительстве» АГАСУ, 2023 – 74с. <https://next.astrakhan.ru/index.php/s/nW2XBa3sokcTz9m>

г) периодические издания:

9. Журнал «АВОК», Издатель: ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС», с 2016-2024 г. №1-12

г) перечень онлайн курсов:

10. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок <https://stepik.org/course/102185/promo?search=9028356472>

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

7-Zip

Adobe Acrobat Reader DC.

Apache Open Office.

VLC media player

Kaspersky Endpoint Security

Yandex browser

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

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://moodle.aucu.ru>)

«Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)

4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)

6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	№301 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-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: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитория № 201, 203. 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.	№201 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№203 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 «Теплоснабжение» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Теплоснабжение» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен

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

Учебная дисциплина «Теплоснабжение» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Теоретические основы теплотехники», «Физика», и «Математика», «Отопление».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел №1. Системы централизованного теплоснабжения.

Раздел №2. Системы горячего водоснабжения.

Раздел №3. Тепловые пункты.

Раздел №4. Регулирование отпуска теплоты в системах централизованного теплоснабжения

Раздел №5. Тепловые сети.

Заведующий кафедрой



Р.А. Арсланова

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Теплоснабжение» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

Мезиновым Виталием Викторовичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Теплоснабжение» 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 – доцент, к.т.н. Аляутдинова Ю.А.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Теплоснабжение» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. N 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23 июня 2017 г. N 47139

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

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

В соответствии с Программой, за дисциплиной «Теплоснабжение» закреплено три компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплинам на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

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

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

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

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

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

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Теплоснабжение» 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 **«Теплоснабжение»** 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 **«Теплоснабжение»** представлены: **вопросами к экзамену, к входному тестированию, к итоговому тестированию, заданиями к курсовому проекту, к лабораторным занятиям.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Теплоснабжение»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Теплоснабжение»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанная доцентом, к.т.н. Аляутдиновой Ю.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**, и могут быть рекомендованы к использованию.

Руководитель



Мезинов В.В.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Теплоснабжение» по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**,
направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

Арабовым Михаилом Шугеевичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Теплоснабжение» 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 – доцент, к.т.н. Аляутдинова Ю.А.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Теплоснабжение» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. N 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23 июня 2017 г. N 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

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

В соответствии с Программой, за дисциплиной «Теплоснабжение» закреплено три компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплинам на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

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

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

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

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

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

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** и специфике дисциплины «Теплоснабжение» 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 **«Теплоснабжение»** 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 **«Теплоснабжение»** представлены: **вопросами к экзамену, к входному тестированию, к итоговому тестированию, заданиями к курсовому проекту, к лабораторным занятиям.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Теплоснабжение»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Теплоснабжение»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанная доцентом, к.т.н. Аляутдиновой Ю.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, **направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент
Доцент кафедры ИСЭ



М.Ш. Арабов

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

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

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Теплоснабжение

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 "Строительство"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника **бакалавр**

Астрахань - 2026

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации и 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	12
1.2.1 Перечень оценочных средств текущей формы контроля	12
1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
1.2.3 Шкала оценивания	27
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	28
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	31
Приложение 1	32
Приложение 2	34
Приложение 3	36
Приложение 4	39
Приложение 5	48

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля 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		Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-4. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ПК-4.8 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Знать:						
		требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)			X			Экзамен (вопросы 1-10) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (1-5)
		Уметь:						
		выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)			X			Экзамен (вопросы 11-15) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (6-10)
		Иметь навыки:						
		выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)			X			Экзамен (вопросы 16-20) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (11-15) Курсовой проект (3-6) Лабораторная работа 1-2
ПК-5. Способность выполнять работы	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования систем	Знать:						
		состав исходных данных для проектирования систем			X			Экзамен (вопросы 1-10)

по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения						Типовой комплект заданий для итогового тестирования (1-5)
		Уметь:						
		проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения			X			Экзамен (вопросы 11-15) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (6-10)
		Иметь навыки:						
		выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения			X			Экзамен (вопросы 16-20) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (11-15) Курсовой проект (3-6) Лабораторная работа 1-2
	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		X				Экзамен (вопросы 1-10) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (1-5)
		Уметь:						

		проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		X				Экзамен (вопросы 11-15) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (6-10)
		Иметь навыки:						
		выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		X				Экзамен (вопросы 16-20) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (11-15) Курсовой проект (3-6) Лабораторная работа 1-2
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знать:						
		методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения					X	Экзамен (вопросы 1-10) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (1-5)
		Уметь:						
		адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных					X	Экзамен (вопросы 11-15) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (6-10)

		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					X	Экзамен (вопросы 16-20) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (11-15) Курсовой проект (3-6) Лабораторная работа 1-2
	ПК-5.4 Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знать:						
		методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения					X	Экзамен (вопросы 21-30) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (16-20)
		Уметь:						
		выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения					X	Экзамен (вопросы 31-35) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (21-25)
		Иметь навыки:						

		обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения				X		Экзамен (вопросы 36-40) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (26-30) Курсовой проект (7-10) Лабораторная работа 3-4
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	X					Экзамен (вопросы 16-20) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (11-15)
		Уметь:						
		оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X					Экзамен (вопросы 31-35) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (21-25)
		Иметь навыки:						
		подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X					Экзамен (вопросы 36-40) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (26-30) Курсовой проект (7-10) Лабораторная работа 3-4

ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционировани я воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	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				X		Экзамен (вопросы 41-50) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (31-35)
		Уметь:						
		осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов				X		Экзамен (вопросы 51-55) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (36-40)
		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				X		Экзамен (вопросы 56-58) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (41-50) Курсовой проект (11) Лабораторная работа 5
	ПК-6.3 Расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха,	Знать						
		методику расчета гидравлических параметров систем отопления,			X			Экзамен (вопросы 41-50) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (31-35)

	теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения						
		Уметь						
		осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения				X		Экзамен (вопросы 51-55) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (36-40)
		Иметь навыки						
		расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения				X		Экзамен (вопросы 56-58) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (41-50) Курсовой проект (11) Лабораторная работа 5
	ПК-6.6 Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знать						
		правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения				X		Экзамен (вопросы 41-50) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (31-35)
		Уметь						
		подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования				X		Экзамен (вопросы 51-55) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (36-40)

		воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения						
		Иметь навыки						
		подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения				X		Экзамен (вопросы 56-58) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (41-50) Курсовой проект (11) Лабораторная работа 5

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
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

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

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6	6
ПК-4. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонт, реконструкции систем отопления, вентиляции, кондиционировани я воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ПК-4.8 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Знает: ПК-4.8 требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Обучающийся не знает и не понимает требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Обучающийся знает требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает требования к инструментальному контролю температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных си- туациях, создавая при этом новые пра- вила и алгоритмы действий.
		Умеет: ПК-4.8 выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Обучающийся не умеет выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Обучающийся умеет выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) типовых ситуациях.	Обучающийся умеет выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложно-	Обучающийся умеет выполнять инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) в ситуациях повы- шенной сложности, а также в нестандартных

					сти.	и непредвиденных ситуаций, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки ПК-4.8 выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Обучающийся не имеет навыки выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Обучающийся имеет навыки выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки выполнения инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при том новые правила и алгоритмы действий.
ПК-5. Способность выполнять работы по проектированию систем отопления,	ПК-5.1 Выбор исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования	Знает: ПК-5.1 состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,	Обучающийся не знает и не понимает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции,	Обучающийся знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции,	Обучающийся знает и понимает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции,	Обучающийся знает и понимает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования

вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет: ПК-5.1 проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не умеет проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся умеет проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

		Имеет навыки ПК-5.1 выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыки выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет навыки выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает: ПК-5.2 методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает и не понимает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая

						при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет: ПК-5.2 проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не умеет проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся умеет проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки ПК-5.2 выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,	Обучающийся не имеет навыки выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения,	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения,	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения,	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения,

		водоснабжения и водоотведения	газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-5.3 Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает: ПК-5.3 методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает и не понимает методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет: ПК-5.3 адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,	Обучающийся не умеет адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования	Обучающийся умеет адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования	Обучающийся умеет адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования	Обучающийся умеет адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования

		теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения типовых ситуациях.	воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки ПК-5.3 выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыки выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет навыки выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при том новые правила и алгоритмы действий.

	ПК-5.4 Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает: ПК-5.4 методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает и не понимает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет: ПК-5.4 выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

		Имеет навыки ПК-5.4 обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыки обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет навыки обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-5.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает: ПК-5.6 правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает и не понимает 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 в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

			Умеет: ПК-5.6 оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не умеет оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся умеет оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
			Имеет навыки ПК-5.6 подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыки подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет навыки подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при том новые правила и алгоритмы действий.
ПК-6. Способность выполнять	ПК-6.2 варианта	Выбор систем	Знает: ПК-6.2 методы выбора варианта систем отопления, вентиляции,	Обучающийся не знает и не понимает	Обучающийся знает методы выбора варианта систем	Обучающийся знает и понимает методы выбора варианта	Обучающийся знает и понимает методы выбора варианта

						этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки ПК-6.2 выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Обучающийся не имеет навыки выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Обучающийся имеет навыки выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-6.3 Расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает: ПК-6.3 методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает и не понимает методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает методику расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и

						непредвиденных ситуаций, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет: ПК-6.3 осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не умеет осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся умеет осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет осуществлять расчет гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки ПК-6.3 навыки расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыки расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет навыки расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки расчета гидравлических параметров систем отопления, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

	ПК-6.6 Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает ПК-6.6 правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает и не понимает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет: ПК-6.6 подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не умеет подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся умеет подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

		Имеет навыки ПК-6.6 подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыки подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет навыки подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
--	--	---	--	---	--	--

1.2.3. Шкала оценивания

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

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

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1 Экзамен

- а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)
б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене ~~учитываются~~

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 задания к курсовому проекту (Приложение 2)

б) критерии оценивания

При оценке знаний курсового проекта учитывается:

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

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

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.3 Тест.

а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)*
типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)

б) критерии оценивания

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

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

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

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

2.4. Защита лабораторной работы

а) *типовой комплект заданий для лабораторной работы (Приложение 5)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

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

№п/п	Оценка	Критерии оценки
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, характеризующих этапы формирования компетенций

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

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

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

**Типовые вопросы к экзамену
ПК-4.8, ПК-5.1, ПК 5.2, ПК-5.3 (знать)**

1. Задачи центрального теплоснабжения и его организация.
2. Виды источников теплоснабжения. Схема ТЭЦ.
3. Виды источников теплоснабжения. Схема котельной с паровыми котлами.
4. Виды источников теплоснабжения. Схема котельной с водогрейными котлами.
5. Классификация потребителей тепла.
6. Классификация систем теплоснабжения.
7. Схемы присоединения систем отопления к тепловым сетям.
8. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
9. Классификация систем горячего водоснабжения.
10. Децентрализованные установки горячего водоснабжения.

ПК-4.8, ПК-5.1, ПК 5.2, ПК-5.3 (уметь)

11. Схемы стояков системы горячего водоснабжения.
12. Схемы стояков системы горячего водоснабжения зданий повышенной этажности.
13. Трубопроводы систем горячего водоснабжения.
14. Водоразборная арматура систем горячего водоснабжения.
15. Трубопроводная арматура систем горячего водоснабжения. Установка обратных клапанов в системе горячего водоснабжения.

ПК-4.8, ПК-5.1, ПК 5.2, ПК-5.3 (иметь навыки)

16. Оборудование тепловых пунктов. Устройства для измерения расхода воды.
17. Назначение и классификация тепловых пунктов.
18. Требования, предъявляемые к тепловым пунктам.
19. Оборудование тепловых пунктов. Устройство и принцип действия элеватора.
20. Оборудование тепловых пунктов. Устройство и принцип действия грязевика.

ПК-5.4, ПК 5.6 (знать)

21. Классификация и конструкции водонагревателей.
22. Скоростные водоводяные секционные подогреватели.
23. Оборудование тепловых пунктов. Контрольно – измерительные приборы.
24. Оборудование тепловых пунктов. Устройства для измерения расхода воды и тепла.
25. Тепловой расчёт водоводяного подогревателя.
26. Гидравлический расчёт водоводяного подогревателя.
27. Последовательная схема присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловым сетям. Определение расчётных расходов и температур.
28. Параллельная схема присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловым сетям. Определение расчётных расходов и температур.
29. Смешанная схема присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловым сетям. Определение расчётных расходов и температур.
30. Задачи и виды регулирования. Общее уравнение регулирования.

ПК-5.4, ПК 5.6 (уметь)

31. Регулирование отпуска теплоты. Графики регулирования.
32. Требования к воде системы ГВС и подпиточной воде тепловых сетей.

- 33. Накипеобразование и коррозия оборудования тепловых пунктов и системы ГВС.
- 34. Защита систем горячего водоснабжения от коррозии. Водоподготовка.
- 35. Гидравлический расчёт трубопроводов систем ГВС.

ПК-5.4, ПК 5.6 (иметь навыки)

- 36. Системы централизованного теплоснабжения и их структура. Схемы тепловых сетей.
- 37. Водяные системы теплоснабжения.
- 38. Паровые системы теплоснабжения.
- 39. Способы прокладки тепловых сетей. Подземная прокладка.
- 40. Способы прокладки тепловых сетей. Надземная прокладка.

ПК-6.2, ПК 6.3, ПК 6.6 (знать)

- 41. Трубопроводы и арматура тепловых сетей.
- 42. Строительные конструкции тепловых сетей. Дренаж.
- 43. Компенсация тепловых удлинений.
- 44. Назначение и виды опор трубопроводов тепловых сетей. Подвижные опоры.
- 45. Назначение и виды опор трубопроводов тепловых сетей. Неподвижные опоры.
- 46. Защита трубопроводов тепловых сетей от коррозии.
- 47. Общая характеристика теплоизоляционных материалов и изделий.
- 48. Конструкции тепловой изоляции.
- 49. Проектирование трасс тепловых сетей. Построение продольного профиля ТС.
- 50. Проектирование трасс тепловых сетей. Пересечение естественных препятствий и искусственных сооружений.

ПК-6.2, ПК 6.3, ПК 6.6 (уметь)

- 51. Тепловой расчет тепловой сети. Определение толщины тепловой изоляции.
- 52. Гидравлический расчет тепловой сети.
- 53. Гидравлический режим тепловой сети. Пьезометрический график.
- 54. Определение тепловых нагрузок. График годового и часового теплопотребления.
- 55. Расчет регулирования отпуска тепла. Построение графика регулирования.

ПК-6.2, ПК 6.3, ПК 6.6 (иметь навыки)

- 56. Расчет компенсаторов.
- 57. Подбор оборудования источника теплоснабжения.
- 58. Испытание трубопроводов тепловых сетей. Промывка. Продувка.

Задание к курсовому проекту

Целью курсового проекта является разработка системы теплоснабжения микрорайона города.

Исходные данные для проектирования:

- система теплоснабжения (закрытая, открытая);
- расчетный перепад температуры воды в тепловой сети;
- плотность жилого фонда;
- плотность населения, чел/га;
- расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления;
- охват населения централизованным теплоснабжением, в % от общего числа жителей (отопление, горячее водоснабжение);
- характеристика грунта.

Содержание проекта

В курсовом проекте необходимо разработать:

- схему теплоснабжения микрорайона города;
- компоновку и схему источника теплоснабжения;
- продольный профиль и поперечный разрез тепловой сети.

Объем курсового проекта.

В состав курсовой работы входят расчетно – пояснительная записка и графическая часть.

Расчетно – пояснительная записка должна включать разделы:

Введение.

1. Характеристика города.
2. Климатологические данные.

ПК-4.8, ПК-5.1, ПК 5.2, ПК-5.3 (иметь навыки)

3. Расчет тепловых потоков.
4. Выбор графиков температур и расчет регулирования отпуска тепла.
5. Определение расчетных расходов сетевой воды.
6. Гидравлический расчет тепловых сетей.

ПК-5.4, ПК 5.6 (иметь навыки)

7. Выбор гидравлических режимов и построение пьезометрических графиков.
8. Выбор оборудования источника тепла и насосных подстанций.
9. Описание конструкций и элементов тепловых сетей.
10. Тепловой расчет теплопроводов.

ПК-6.2, ПК 6.3, ПК 6.6 (иметь навыки)

11. Выбор механического оборудования тепловых сетей (расчет компенсаторов и т.д.) Список литературы.

В пояснительной записке должны быть представлены графики:

- часовых расходов теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение в зависимости от температуры наружного воздуха;
- годового расхода теплоты по продолжительности стояния наружных температур;
- температур и расходов сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха;
- пьезометрические.

Графическая часть работы включает чертежи:

- план тепловых сетей (М 1:1000 или М 1:5000);
- монтажная схема участка сети;
- тепловой узел;
- продольный профиль участка сети;
- поперечный разрез прокладки трубопроводов;
- принципиальная схема получения теплоты с экспликацией оборудования (при необходимости может быть вынесена в пояснительную записку);
- узел по выбору.

Типовые вопросы к тестированию (Входное тестирование)

1. Устройство котла, предназначенное для сжигания органического топлива, частичного охлаждения продуктов сгорания и выделения золы – это

- A. Котел;
- B. Топка;**
- C. Воздухоподогреватель;
- D. Пароперегреватель;

2. Какая энергия называется первичной?

- A. энергия, непосредственно извлекаемая в природе (топлива, воды, ветра, солнца, тепла Земли, ядерная);**
- B. электрическая энергия;
- C. энергия пара;
- D. механическая энергия.

3. Какая шкала температур используется в международной системе СИ?

- A Кельвина**
- B Фаренгейта
- C Международная практическая стоградусная шкала
- D Цельсия

4. Теплота сгорания топлива или теплотворность это

- A Количество теплоты, выделяемое при неполном сгорании единицы топлива
- B Количество теплоты, выделяемое при полном сгорании единицы топлива**
- C Количество влаги, выделяемое при полном сгорании единицы топлива
- D Количество углерода, выделяемое при полном сгорании единицы топлива

5. Уравнение теплового баланса

- A $100 = O_1 + O_2 + O_3 + O_4 + O_5 + O_6$
- B $100 = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6$
- C $100 = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_6$
- D $100 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6$**

6. Какие насадки называются соплами?

- A. в которых происходит преобразование кинетической энергии в потенциальную;
- B. в которых происходит преобразование потенциальной энергии протекающего вещества в кинетическую;**
- C. в которых происходит преобразование кинетической энергии в механическую;
- D. в которых происходит преобразование кинетической энергии в электрическую.

7. Как классифицируют топливо по агрегатному состоянию?

- A Твердое, жидкое
- B Жидкое, газообразное
- C Твердое, жидкое газообразное**

D. Твердое и газообразное

8. С ростом температуры, вязкость газов:

A. уменьшается

B. увеличивается

C. остается неизменной

D. исчезает

9. Процесс распространения тепловой энергии при непосредственном соприкосновении отдельных частей тела, имеющих различные температуры, называется:

A. теплопроводность

B. излучение

C. конвекция

D. нагрев

10. Из каких процессов состоит цикл Карно:

A. двух изохорных и двух адиабатных

B. двух изотермических, адиабатного, изохорного

C. двух изотермических и двух адиабатных

D. один изотермический и три изобарных процесса

11. Величина, характеризующая степень нагретости тела:

A. энергия

B. давление

C. температура

D. влажность

12. Топливо – это

A. Все доступные для промышленного и бытового использования источники разнообразных видов энергии: механической, тепловой, химической, электрической, ядерной;

B. Вещество, из которого с помощью определённой реакции может быть получена тепловая энергия;

C. Комплексный материальный баланс, охватывающий совокупность взаимозаменяемых топливно-энергетических ресурсов (ТЭР);

D. Сложная система, включающая совокупность производств, процессов, материальных устройств по добыче топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), их преобразованию, транспортировке, распределению и потреблению как первичных ТЭР, так и преобразованных видов энергоносителей;

13. Котел – это

A. Конструктивно объединенный в одно целое комплекс устройств для получения пара или для нагрева воды под давлением;

B. Устройство котла, предназначенное для сжигания органического топлива, частичного охлаждения продуктов сгорания и выделения золы;

C. Устройство для подогрева воздуха продуктами сгорания топлива перед подачей в топку котла;

D. Устройство для повышения температуры пара выше температуры насыщения, соответствующей давлению в котле;

14. Конструктивно объединенный в одно целое комплекс устройств для получения пара или для нагрева воды под давлением – это

- A. Котел;**
- В. Топка;
- С. Воздухоподогреватель;
- D. Пароперегреватель;

15. Как называется передача тепла от одной среды к другой?

- A. Теплообмен**
- В. Нагрев
- С. Теплопроводность
- D. Кипячение

16. Теплоносителями в системе централизованного теплоснабжения являются:

- A вода, пар**
- В воздух, дымовые газы
- С пар
- D вода

17. Что называется Тепловой электрической станцией (ТЭС)?

- A. комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую энергию;**
- В. комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию ветра в электрическую энергию;
- С. комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию падения воды в электрическую;
- D. комплекс оборудования и устройств, преобразующих приливов океанской воды в электрическую.

18. Виды деаэрации:

- A термическая и химическая**
- В комбинированная
- С естественная
- D подземные

19. Единица удельной теплоемкости:

- A Дж/(м·К)
- В Дж/(кг²·К)
- С Дж²/(кг²·К²)
- D. Дж/(кг·К)**

20. Горением называется

- A медленный процесс экзотермического окисления горючего вещества, сопровождающегося выделением значительного количества тепловой энергии
- В быстрый процесс эндотермического окисления горючего вещества, сопровождающегося выделением значительного количества тепловой энергии.
- С быстрый процесс экзотермического окисления горючего вещества, сопровождающегося выделением значительного количества тепловой энергии**
- D Все ответы верны

Типовые вопросы к тестированию (Итоговое тестирование)

ПК-4.8, ПК-5.1, ПК 5.2, ПК-5.3 (знать)

1. Энергетические ресурсы – это

A. Все доступные для промышленного и бытового использования источники разнообразных видов энергии: механической, тепловой, химической, электрической, ядерной;

B. Вещество, из которого с помощью определённой реакции может быть получена тепловая энергия;

C. Комплексный материальный баланс, охватывающий совокупность взаимозаменяемых топливно-энергетических ресурсов (ТЭР);

D. Сложная система, включающая совокупность производств, процессов, материальных устройств по добыче топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), их преобразованию, транспортировке, распределению и потреблению как первичных ТЭР, так и преобразованных видов энергоносителей;

2. Разновидность тепловой электростанции, которая производит не только электроэнергию, но и является источником тепловой энергии в централизованных системах теплоснабжения (в виде пара и горячей воды, в том числе и для обеспечения горячего водоснабжения и отопления жилых и промышленных объектов) - это

A. Тепловая электрическая станция (ТЭС);

B. Районные электростанции;

C. Промышленные электростанции;

D. Теплоэлектроцентр (ТЭЦ);

3. Тепловая энергия - это

A. Энергия системы из двух или более реагентов, освобождающаяся в результате перестройки электронных оболочек атомов и молекул при химических реакциях;

B. Энергия связи нуклонов в ядре, освобождающаяся в различных видах при делении тяжелых и синтезе легких ядер (термоядерная при синтезе легких);

C. Кинетическая энергия свободнодвижущихся макро- и микротел;

D. Часть энергии хаотического теплового движения частиц тел – теплоты, которая освобождается при наличии разности температур между данным телом и телами окружающей среды; количество тепловой энергии эквивалентно количеству теплоты, заключенному в освобождающейся части энергии.

4. Централизованное теплоснабжение может быть

A. Индивидуальное;

B. От котельных и ТЭЦ;

C. От домашней печи;

D. От электрического конвектора

5. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на :

A многоступенчатые и одноступенчатые

B открытые и закрытые

C централизованные и децентрализованные

D водяные и паровые

ПК-4.8, ПК-5.1, ПК 5.2, ПК-5.3 (уметь)

6. Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:

- A- ТЭЦ и котельные**
- В- ГРЭС
- С- индивидуальные котлы
- Д- КЭС

7. Теплоэнергетика – это

- А. Область хозяйственно - экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов;
- В. Отрасль энергетики, включающая в себя производство, передачу и сбыт электроэнергии;
- С. Отрасль энергетики, в которой производство электроэнергии осуществляется на тепловых электростанциях (ТЭС), использующих для этого химическую энергию органического топлива;**
- Д. Отрасль энергетики, занимающаяся производством электрической и тепловой энергии путём преобразования ядерной энергии;

8. Теплоносителями в системе централизованного теплоснабжения являются:

- A вода, пар**
- В воздух, дымовые газы
- С пар
- Д вода

9. Что называется Тепловой электрической станцией (ТЭС)?

- A. комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую энергию;**
- В. комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию ветра в электрическую энергию;
- С. комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию падения воды в электрическую;
- Д. комплекс оборудования и устройств, преобразующих приливов океанской воды в электрическую.

10. Какая точка называется критической?

- А. в которой насыщенный пар и перегретый пар обладают одними и теми же значениями параметров p , v , t ;
- В. в которой значение p составляет 240 ата;
- С. в которой значение t составляет 400 °С;
- D. в которой вода и насыщенный пар обладают одними и теми же значениями параметров p , v , t .**

ПК-4.8, ПК-5.1, ПК 5.2, ПК-5.3 (иметь навыки)

11. Энергетическое топливо это-

- A Топливо, которое сжигают только на энергетических установках**

В Топливо, получаемое в энергетических установках

С Горючие вещества, которые намеренно сжигают, чтобы получить значительные количества теплоты

D Топливо, используемое в турбинных установках

12. Гидравлический удар возникает при:

A. резком увеличении скорости течения жидкости

В. резком уменьшении скорости течения жидкости

C. постепенном уменьшении скорости течения жидкости

D. резком увеличении температуры теплоносителя

13. Комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива только в электрическую энергию - это

A. Тепловая электрическая станция (ТЭС);

B. Районные электростанции;

C. Промышленные электростанции;

D. Теплоэлектроцентраль (ТЭЦ);

14. К децентрализованному индивидуальному теплоснабжению относится

A. Печное;

B. От АЭС;

C. От котельных;

D. От ТЭЦ;

15. В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:

A централизованные и децентрализованные

B однотрубные и многотрубные водяные

C многоступенчатые и одноступенчатые

D водяные и паровые

ПК-5.4, ПК 5.6 (знать)

16. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:

A определение потерь теплоты

В определение диаметра труб и потерь давления

C определение скорости движения теплоносителя

D определение потерь расхода теплоносителя

17. Теплосодержанием или энтальпией называют

A Количество теплоты, содержащейся в топливе или продуктах сгорания

B Количество теплоты, содержащейся в мазуте или продуктах сгорания

C Количество теплоты, содержащейся в воде или продуктах сгорания

D Количество теплоты, содержащейся в воздухе или продуктах сгорания

18. Машины, предназначенные для подъема и перемещения жидкостей, называют:

A. насосы

B. вентиляторы

C. компрессоры

D. кондиционеры

19. Наука, изучающая законы равновесия жидкостей:

A. термодинамика

B. гидростатика

C. теплопередача

D. механика

20. Энергия внутреннего тепла Земли относится к числу

A. Неиспользуемых человеком энергетических ресурсов;

B. Традиционных энергетических ресурсов;

C. Нетрадиционных энергетических ресурсов;

D. Добываемых энергетических ресурсов;

ПК-5.4, ПК 5.6 (уметь)

21. К теплопередающим элементам котла относится

A поверхности нагрева, в которых происходит нагревание, а также пароперегреватель, экономайзер и воздухоподогреватель

B поверхности нагрева, в которых происходит водообразование, а также пароперегреватель, экономайзер и воздухоподогреватель

C поверхности нагрева, в которых происходит парообразование, а также пароперегреватель, экономайзер и воздухоподогреватель

D поверхности нагрева, в которых происходит остывание, а также пароперегреватель, экономайзер и воздухоподогреватель

22. Энергосбережение в котлах включает следующие мероприятия:

A утилизацию теплоты уходящих топочных дымовых газов

B комплексное использование теплоты уходящих газов

C использование теплоты пара, вторичного вскипания конденсата

D Все ответы верны

23. К главным трубопроводам котельной относятся

A. подпиточные трубопроводы и паропроводы

B. питательные трубопроводы и паропроводы насыщенного и перегретого пара

C. напорные трубопроводы и паропроводы насыщенного и перегретого пара

D. спускные трубопроводы и паропроводы насыщенного и перегретого пара

24. По назначению трубопроводы котельной разделяют

A. главные и вспомогательные

B. передние и задние

C. левые и правые

D. разборные и неразборные

25. Теплоизоляционные материалы должны обладать:

A высокими теплозащитными свойствами

B высоким коэффициентом теплопроводности

C коррозионно- агрессивными свойствами

D низкими теплозащитными свойствами

ПК-5.4, ПК 5.6 (иметь навыки)

26. Что такое альтернативная энергетика?

A. Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгодности их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

В. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую.

С. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

Д. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

27. Вид теплообменного аппарата, в котором передача теплоты от одного теплоносителя к другому происходит, с помощью теплоаккумулирующей насадки называется

А рекуперативным

В контактным

С. регенеративным

Д барботажным

28. Аппараты, предназначенные для термической обработки твердых и жидких материалов при высоких давлениях и температуре, называются

А) пластинчатые ТОА

В) кожухотрубчатые ТОА

С) автоклавы

Д) варочные котлы

29. В межтрубном пространстве кожухотрубных теплообменных аппаратов устанавливают перегородки

А) для задержания теплоносителя внутри аппарата

В) для компенсации температурных удлинений

С) для контроля за расходом теплоносителя

Д) для удобства эксплуатации

30. Влагосодержание это

А) содержание влаги в воздухе

В) отношение массы материала к массе влаги, содержащейся во влажном материале

С) отношение массы влаги, содержащейся во влажном материале, к массе его сухой части

Д) количество влаги, содержащейся в материале в расчете на единицу массы абсолютно сухого материала

ПК-6.2, ПК 6.3, ПК-6.6 (знать)

31. Вид соединения, которое служит для соединения отдельных частей аппаратов: съемных крышек, люков и трубопроводов. В системе наружного теплоснабжения, они являются одним из наиболее распространенных и ответственных разъемных соединений.

А) опорное соединение

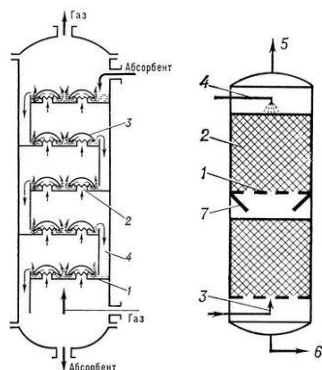
В) фланцевые соединения

- С) донное соединение;
- Д) змеевиковое соединение

32. Краны, вентили, задвижки относятся к:

- А) запорной арматуре**
- В) насосным установкам
- С) к пневматическим устройствам
- Д) к гидрозатворам

33. На рисунке представлены:



- А) выпарные аппараты
- В) сепараторы
- С) массообменные аппараты**
- Д) теплообменники

34. К лопастным насосам относятся:

- А) поршневые
- В) центробежные**
- С) плунжерные
- Д) роторные

35. Производство энергии обычно проходит несколько стадий:

- А. Получение и концентрация энергетических ресурсов (например, добыча, переработка и обогащение ядерного топлива);
- В. Передача энергетических ресурсов к преобразующим установкам (например, доставка угля на ТЭС);
- С. Преобразование с помощью электростанций первичной энергии во вторичную (например, химической энергии органического топлива в электрическую и тепловую энергию); передача вторичной энергии потребителям (например, по линиям электропередачи);
- Д. Все ответы верны.**

ПК-6.2, ПК 6.3, ПК-6.6 (уметь)

36. Воздухоподогреватель – это

- А. Конструктивно объединенный в одно целое комплекс устройств для получения пара или для нагрева воды под давлением;
- В. Устройство котла, предназначенное для сжигания органического топлива, частичного охлаждения продуктов сгорания и выделения золы;

С. Устройство для подогрева воздуха продуктами сгорания топлива перед подачей в топку котла;

D. Устройство для повышения температуры пара выше температуры насыщения, соответствующей давлению в котле;

37. К сезонным тепловым нагрузкам относятся:

A. горячее водоснабжение

В. отопление и вентиляция

C. технологическая

D. электроснабжение

38. Что называется энергетикой?

A. отрасль народного хозяйства, занятая получением электрической энергии;

B. отрасль народного хозяйства, занятая получением горячей воды;

С. отрасль народного хозяйства, занятая превращением энергии из видов, в которых она широко встречается в природе, в виды, в которых она больше всего нужна для различных целей;

D. отрасль народного хозяйства, занятая превращением кинетической энергии в электрическую

39. Тепловой баланс это

A Соотношение между расходом угля и влагой

B Соотношение между расходом воды и газа

C Соотношение между топливом и расходом воздуха

D Соотношение, связывающее приход и расход теплоты

40. С ростом температуры силы поверхностного натяжения, действующие на поверхность жидкости:

A. увеличиваются

В. уменьшаются

C. остаются неизменными

D. прогибаются

ПК-6.2, ПК 6.3, ПК-6.6 (иметь навыки)

41. В каких единицах измеряется расход пара и воды?

A. т/ч или кг/с;

B. Гкал/ч или МВт;

C. кДж/кг, ккал/кг;

D. Па и бар.

42. Емкость, предназначенная для хранения горячей воды в целях выравнивания суточного графика расхода воды в системе теплоснабжения, а также для создания и хранения запаса подпиточной воды на источнике теплоты, называется:

A-котел

B- конденсатосборник

C- водоподогреватель

D- бак-аккумулятор горячей воды

43. Факторы, влияющие на потерю теплоты с уходящими газами.:

- A . температура уходящих газов**
- В . Присос холодного воздуха
- С . Влажность топлива
- D. Загрязнение поверхностей нагрева

44. Совокупность устройств, предназначенных для передачи и распределения теплоты от источника к потребителям, называется:

- A. водоподогреватель
- В. котельная
- С. тепловая сеть**
- D. ТЭЦ

45. Необходимое условие преобразования тепловой энергии в механическую в тепловых двигателях:

- A. разность температур и разность давления**
- В. разность влажности
- С. разность удельного объема
- D. разность химического состава

46. Устройство, обогреваемое продуктами сгорания топлива и предназначенное для подогрева или частичного парообразования воды, поступающей в котел – это

- A. Котел;
- В. Топка;
- С. Воздухоподогреватель;
- D. Экономайзер.**

47. Теплофикацией называется:

- A- выработка электроэнергии
- В- централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии**
- С- выработка тепловой энергии
- D- передача электроэнергии на большие расстояния

48. Какая энергия называется вторичной?

- A. энергия горения топлива;
- В. энергия, получаемая после преобразования первичной энергии на специальных установках – станциях;**
- С. электрическая энергия, энергия пара, горячей воды;
- D. правильный ответ В и С.

49. Что называется электроэнергетикой?

- A. подсистема энергетики, охватывающая производство электроэнергии на электростанциях и ее доставку потребителям по линиям электропередач;**
- В. часть энергетики, производящая электрическую энергию;
- С. одна из систем энергетики поставляющая электрическую энергию потребителям;
- D. подсистема энергетики для производства электрической энергии.

50. Под энергоносителями понимают:

- A. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одного материального тела к другим;***
- В. Жидкость, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одного материального тела к другим;
- С. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одной системы к другой;
- Д. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и аккумулирующую тепловую энергию.

Тематика лабораторных работ
ПК-4.8, ПК-5.1, ПК 5.2, ПК-5.3
(иметь навыки)

Лабораторная работа №1 Определение коэффициента смещения и КПД элеватора абонентского ввода. Оформление законченных проектно-конструкторских работ по теплоснабжению объектов.

Лабораторная работа №2 Нагрузка системы отопления и ГВС (определение количества тепла, потребляемого зданием учебного корпуса)

ПК-5.4, ПК-5.6 (иметь навыки)

Лабораторная работа №3 Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов. Расчёт П-образного компенсатора

Лабораторная работа №4 Определение тепловых потерь транзитного участка изолированного теплопровода на действующих тепловых сетях

ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.6 (иметь навыки)

Лабораторная работа №5 Определение коэффициента теплопередачи, КПД и гидравлического сопротивления водоводяного подогревателя(бойлера)