МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета физики,
математики и инженерных технологий

А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОТОПЛЕНИЕ»

Составитель(и)	**Абуова Г.Б., к.т.н., доцент**
Согласовано с работодателями:	**Заместитель генерального директора по общим вопросам ООО “Акведук” Тетерятников С.А.** **Главный инженер МУП г. Астрахани “Астрводоканал” Медведев А.А.**
Направление подготовки / специальность	**08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**
Направленность (профиль) ОПОП	**ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**
Квалификация (степень)	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Год приёма	**2026**
Курс	4
Семестр	7

Астрахань– 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Отопление» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и получение навыков проектирования системы отопления.

1.2. Задачи освоения дисциплины «Отопление» научить:

- выбирать нормативно-техническую документацию для проектирования систем отопления,
- заполнять исходные данные для проектирования системы отопления,
- пользоваться типовыми техническими решениями отдельных элементов и узлов системы отопления,
- выбирать оборудование и арматуру для системы отопления,
- подготавливать и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации по разработке проекта по отоплению,
- выполнять гидравлический расчет системы отопления,
- выбирать нормативно-технические и методические документы по эксплуатации системы отопления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Отопление» относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений,* и осваивается в 7 *семестре.*

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): “Основы теплогазоснабжения и вентиляции”, “Теплотехника и строительная теплофизика”**.**

Знания:

-профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности,

-методы или методики решения задач профессиональной деятельности,

-нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности,

-основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве,

- методы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов,

-состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

- виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с задание на проектирование

-режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания,

- параметры теплового режима здания.

-Демонстрировать знания особенностей системного и критического мышления, аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение в области теплотехники и строительной теплофизики,

- осуществлять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания.

Умения и навыки:

-выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии,

- методы или методики решения задач профессиональной деятельности

- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

- выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

- представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации,

-выполнять проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов,

-выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование,

-выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем,

-выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями,

-выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования,

-определять основные параметры инженерных систем здания,

-выполнять расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания,

-определять базовые параметры теплового режима здания.

-Знаниями особенностей системного и критического мышления, навыками формирования собственных суждений и оценки информации, принимать обоснованное решение в области теплотехники и строительной теплофизики,

- расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): *теплогенерирующие установки, преддипломная практика, выпускная квалификационная работа.*

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки

а) профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1	ПК-1.1. Подготовка исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Исходные данные для проектирования системы отопления	Подготавливать исходные данные для проектирования системы отопления	Навыками подготовки исходных данных для проектирования системы отопления
	ПК-1.2. Выбор нормативно - технических и нормативно - методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования системы отопления	Выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования системы отопления	Навыками выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования системы отопления
	ПК-1.3. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов на системах отопления	Выбирать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов на системах отопления	навыками выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов на системах отопления
	ПК-1.4. Выбор компоновочного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	способы выбора компоновочного решения систем отопления .	Выбирать компоновочные решения систем отопления	методами выбора компоновочного решения систем отопления
	ПК-1.5. Выбор оборудования и арматуры для систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Оборудование и арматуру для системы отопления	Выбирать оборудование и арматуру для системы отопления	Навыками выбора оборудования и арматуры для системы отопления
	ПК-1.6. Подготовка и оформление	состав проектной и рабочей	подготавливать и оформлять	Навыками подготовки и

	графической части проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	документации по разработке системы отопления.	графическую часть проектной и рабочей документации по разработке системы отопления	оформления графической части проектной и рабочей документации по разработке системы отопления
ПК-2	ПК-2.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	способы расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания.	Вести расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	методами расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
	ПК-2.2. Выбор варианта систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	способы выбора варианта систем отопления на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.	выбирать варианты систем отопления на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.	методами выбора варианта систем отопления на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.
	ПК-2.3. Расчет гидравлических параметров систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	методику гидравлического расчета параметров системы отопления	выполнять гидравлический расчет параметров системы отопления	Навыками расчета гидравлических параметров системы отопления
	ПК-2.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Прочностные показатели трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Вести расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	навыками вести расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации
	ПК-2.6. Подготовка текстовой части проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	состав текстовой части проектной документации систем отопления	подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления	навыками подготовки текстовой части проектной документации систем отопления
	ПК-2.7 Расчет основных технологических параметров инженерных систем (сооружений)	порядок расчета основных технологических параметров и подбора оборудования систем отопления	выполнять расчет основных технологических параметров и подбор насосного и технологическог	Навыками выполнения расчета основных технологических параметров и подбора оборудования

			о оборудования систем отопления	систем отопления
	ПК-2.8 Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	осуществлять выбор энергоэффектив-ных технологий и составление плана по их внедрению	Навыками выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы очной формы обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	54
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	89
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 7 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Для очной формы

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации *[по семестрам]*
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 7.										
Тема 1. Введение. Общая характеристика систем	**2**		**2**					8	12	Устный опрос, тест, защита

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации *[по семестрам]*
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
отопления										расчетно-графической работы
Тема 2. Расчетная тепловая мощность систем отопления	**2**		**4**					8	14	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Тема 3. Элементы систем центрального отопления: отопительные приборы	**2**		**4**					14	20	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Тема 4. Элементы систем центрального отопления: трубы и оборудование систем	**2**		**6**					14	22	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Тема 5. Системы водяного отопления: централизованные и автономные системы	**4**		**8**					17	29	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Тема 6. Системы парового отопления	**2**		**6**					14	22	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Тема 7. Панельно-лучистое отопление, системы местного отопления, в том числе нетрадиционные источники энергии	**4**		**6**					14	24	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Консультации									1	
Контроль промежуточной аттестации										***Экзамен***

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации *[по семестрам]*
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
ИТОГО за семестр:	18		36					89	144	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		
		ПК-1	ПК-2	общее количество компетенций
Тема 1. Введение. Общая характеристика систем отопления	12	+	+	2
Тема 2. Расчетная тепловая мощность систем отопления	14	+	+	2
Тема 3. Элементы систем центрального отопления: отопительные приборы	20	+	+	2
Тема 4. Элементы систем центрального отопления: трубы и оборудование систем	22	+	+	2
Тема 5. Системы водяного отопления: централизованные и автономные системы	29	+	+	2
Тема 6. Системы парового отопления	22	+	+	2
Тема 7. Панельно-лучистое отопление, системы местного отопления, в том числе нетрадиционные источники энергии	24	+	+	2
	144			

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1.Введение. Общая характеристика систем отопления

Цель и задачи курса отопления. Основные определения. Требования к системам отопления. Классификация систем отопления. Виды и принципиальные схемы систем отопления: водяного, парового, воздушного, местного. Нормативные документы для проектирования системы отопления зданий.Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы отопления.

Тема 2. Расчетная тепловая мощность систем отопления

Тепловой баланс помещения. Расчет теплопотерь через наружные ограждения. Потери теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха. Расчет тепловой мощности систем отопления. Выполнение работ по проектированию систем отопления с учетом методик расчета теплозащитных свойств ограждающих конструкций.

Тема 3. Элементы систем центрального отопления: отопительные приборы

Отопительные приборы. Требования к отопительным приборам. Конструктивные и эксплуатационные характеристики приборов. Коэффициент теплопередачи нагревательного прибора. Тепловой расчет и площадь приборов.

Тема 4. Элементы систем центрального отопления: трубы и оборудование систем

Качественное и количественное регулирование теплового потока отопительного прибора. Трубы систем отопления. Удаление воздуха из систем отопления. Расширительный бак. Эксплуатация систем центрального отопления.

Тема 5. Системы водяного отопления: централизованные и автономные системы

Системы водяного отопления. Местные, независимые и зависимые системы водяного отопления. Смесительный насос, водоводяной элеватор. Динамика давления в системе водяного отопления с открытым расширительным баком.

Естественное циркуляционное давление. Расчетное циркуляционное давление в насосных системах. Эпюра циркуляционного давления в системах. Системы отопления высотных зданий. Гидравлический расчет систем водяного отопления. Эксплуатация системы водяного отопления.

Тема 6. Системы парового отопления

Системы парового отопления низкого и высокого давления. Вакуум-паровые системы отопления. Гидравлический расчет систем парового отопления. Схемы систем воздушного отопления. Местное и центральное воздушное отопление. Эксплуатация системы парового отопления.

Тема 7. Панельно-лучистое отопление, системы местного отопления, в том числе нетрадиционные источники энергии

Конструкции отопительных панелей. Расчет теплоотдачи отопительной панели. Печное отопление. Газовое отопление. «Темные» и «светлые» газовые инфракрасные излучатели. Электрическое отопление. Электрическое отопление с помощью теплового насоса. Энергия солнца и ветра. Эксплуатация панельно-лучистого отопления.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебной программы. По форме организации предусмотрено проведение вводной лекции, информационной лекции с опорным конспектированием.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Лекции читаются в соответствии с календарно-тематическим планированием, составленным в начале семестра

Организация аудитории и методика чтения лекции.

До начала: проверить состояние аудитории (наличие света, чистой доски и мела, чистоты и свежести воздуха, мебели, кафедры, указки, достаточного количества рабочих мест для обучающихся и др.); написать на доске тему, план, литературу, термины, цифры и т.д.; подготовить раздаточные материалы; разместить наглядные пособия и технические средства обучения.

В начале лекции: устно сообщить тему и мотивировать ее значение; четко выделить цель и задачи лекции; дать возможность обучающимся записать тему, план и литературу (с аннотациями и заданиями).

При чтении лекции необходимо учесть ряд правил: поддерживать высокий научный уровень излагаемой информации; обеспечивать доказательность и достоверность высказываемых суждений; ясно и точно излагать мысли и активизировать мышление слушателей; выделить интонационно каждый вопрос; в каждом вопросе вычленять главное (для запоминания) и второстепенное (для иллюстрации), интересное и неинтересное (изложить его увлекательно), трудное и простое (изложить его значимо); четко проговаривать термины, расшифровывать и записывать их на доске; доводить каждую истину до каждого обучающегося, избегать нудного тона, заунывности, равнодушия; уметь устанавливать контакт со слушателями, чувствовать и понимать реакцию аудитории; использовать обратную связь, желательно после каждого раздела, вопроса.

Практическое занятие должно опираться на известный теоретический материал, который изложен или на который дана соответствующая ссылка в лекции.

Практическое занятие должно быть нацеленным на формирование определенных умений и закрепления определенных навыков, поэтому цель занятия должна быть заранее известна и понятна преподавателю и обучающимся. Лучше иметь сформулированные в письменном виде цель, задачи, содержание и последовательность занятия, ожидаемый результат.

Текущий контроль на практических работах проводится в виде отчета по выполненной курсовой работе. Оценивается ход практических работ, достигнутые результаты, оформление.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые	Кол-во	Форма работы

на самостоятельное изучение	часов	
Тема 1.Введение. Общая характеристика систем отопления	8	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, выполнение расчетно-графической работы
Тема 2. Расчетная тепловая мощность систем отопления	8	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, выполнение расчетно-графической работы
Тема 3. Элементы систем центрального отопления: отопительные приборы	14	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, выполнение расчетно-графической работы
Тема 4. Элементы систем центрального отопления: трубы и оборудование систем	14	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, выполнение расчетно-графической работы
Тема 5. Системы водяного отопления: централизованные и автономные системы	17	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, выполнение расчетно-графической работы
Тема 6. Системы парового отопления	14	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, выполнение расчетно-графической работы
Тема 7. Панельно-лучистое отопление, системы местного отопления, в том числе нетрадиционные источники энергии	14	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, выполнение расчетно-графической работы

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Расчетно-графическая работа – это один из видов самостоятельной работы студента, представляющая собой проектирование и расчет оборудования системы отопления по конкретной теме в письменной форме. Цель написания расчетно-графической работы – научить студента применять полученные знания на практике для решения конкретных задач. В ходе написания расчетно-графической работы студент детально исследует один вопрос, связанный с изучаемыми предметами. Это является фундаментом для развития творческих навыков и помогает ознакомиться с основами проектной работы. Курсовая работа затрагивает темы, связанные с будущей профессией студента.

Курсовая работа, включает в себя несколько взаимосвязанных частей: содержание, введение, основная часть, заключение, список литературы. При необходимости к этим пунктам добавляют раздел «Приложения», куда помещают чертежи, таблицы и графики. Однако обычно эти элементы визуализации располагаются в тексте основных глав. Объем расчетно-графическая работы составляет от 15 до 20 листов. Защита материала производится на кафедре.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном

взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1.Введение. Общая характеристика систем отопления	Лекция - презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Тема 2. Расчетная тепловая мощность систем отопления	Лекция - презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Тема 3. Элементы систем центрального отопления: отопительные приборы	Лекция - презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Тема 4. Элементы систем центрального отопления: трубы и оборудование систем	Лекция - презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Тема 5. Системы водяного отопления: централизованные и автономные системы	Лекция - презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Тема 6. Системы парового отопления	Лекция - презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Тема 7. Панельно-лучистое отопление, системы местного отопления, в том числе нетрадиционные источники энергии	Лекция - презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

В ходе изучения дисциплины предусмотрено

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»
http://dlib.eastview.com
Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU

2 Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов
www.polpred.com

3 Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/

4 Электронный каталог «Научные журналы АГУ»
https://journal.asu.edu.ru/

5 Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.
http://mars.arbicon.ru

6 Справочная правовая система КонсультантПлюс.
Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и

региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7 Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru

8 Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине **«Отопление»** проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение. Общая характеристика систем отопления	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Тема 2. Расчетная тепловая мощность систем отопления	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Тема 3. Элементы систем центрального отопления: отопительные приборы	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Тема 4. Элементы систем центрального отопления: трубы и оборудование систем	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Тема 5. Системы водяного отопления: централизованные и автономные системы	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Тема 6. Системы парового отопления	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, тест, защита расчетно-графической работы
Тема 7. Панельно-лучистое отопление, системы местного отопления, в том числе	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, тест, защита расчетно-

нетрадиционные источники энергии		графической работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы,приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетвори тельно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении,затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетво рительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетвори тельно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетво рительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1.Введение. Общая характеристика систем отопления

Устный опрос

1. Что такое оптимальные и допустимые параметры микроклимата?
2. Основные документы, нормирующие тепловую защиту зданий.
3. Свойства влажного воздуха.

4. Классификация систем отопления.
5. Виды теплоносителя в системах отопления.

Тема 2. Расчетная тепловая мощность систем отопления

Устный опрос

1.Что включает в себя понятие «тепловой баланс помещения»?
2. Как найти температуру «точки росы» на поверхности ограждающей конструкции? Методы борьбы с этим негативным явлением.
3. Виды теплообмена в помещении?
4. Общая схема тепло- влагообмена в помещении?
5. Параметры комфортности обстановки в помещении?
6. Уравнение теплового баланса в помещении.
7. Виды тепловых потерь и теплопоступлений в помещении.
8. Определение годовых затрат на отопление.

Тема 3. Элементы систем центрального отопления: отопительные приборы

Устный опрос

1. Классификация отопительных приборов.
2. Методы расчета площади поверхности отопительных приборов.
3. Виды радиаторов.
4. Классификация и расчет конвекторов.
5. Методы расчета регистров из гладких труб.
6. Количественное и качественное регулирование систем отопления.

Тема 4. Элементы систем центрального отопления: трубы и оборудование систем

Устный опрос

1. Виды трубопроводов в помещении.
2. Соединение трубопроводов.
3. Классификация и назначение спускных кранов в системах отопления.
4. Принцип работы терморегуляторов системы отопления.
5. Подбор арматуры в системах отопления.

Тема 5. Системы водяного отопления: централизованные и автономные системы

Устный опрос

1. Принцип конструирования автоматических индивидуальных тепловых пунктов.
2. Основные элементы индивидуальных тепловых пунктов.
3. Виды циркуляционных насосов.
4. Установки смешения в системах отопления.
5. Классификация автономных систем отопления
6. Правила проведения гидравлического расчета однотрубной системы отопления.
7. Правила проведения гидравлического расчета двухтрубной системы отопления.
8. Правила проведения гидравлического расчета горизонтальной системы отопления с попутным движением теплоносителя.
9. Теплогидравлический расчет радиаторов.
10. Теплогидравлический расчет конвекторов.

Тема 6. Системы парового отопления

Устный опрос

1. Классификация пара (по термодинамическим параметрам).
2. Классификация паровых систем отопления.
3. Особенности гидравлического расчета паровых систем отопления.
4. Теплогидравлический расчет отопительных приборов в паровых системах отопления.

Тема 7. Панельно-лучистое отопление, системы местного отопления, в том числе нетрадиционные источники энергии

Устный опрос

1. Понятие о лучистом отоплении.
2. Панельно-лучистые системы отопления.
3. Классификация возобновляемых источников энергии.
4. Солнечная энергетика.
5. Тепловые насосы.
6. Ветроэнергетика.

Вопросы для итогового тестирования (все разделы)

1.В зависимости от источника приготовления тепла различают системы отопления:
A- централизованные и децентрализованные
B- однотрубные и многотрубные водяные
C- многоступенчатые и одноступенчатые
D- водяные и паровые
E- водяные, пароые и газовые
2.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
E- однотрубные и многотрубные
3.Схемы присоединения местных систем отопления различаются:
A- зависимые и независимые
B- одноступенчатые и многоступенчатые C- паровые и водяные
D- однотрубные и многотрубные водяные
E- однотрубные и многотрубные паровые
4.В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает :
A- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
B- из тепловой сети в подогреватель
C- из подогревателя в тепловую сеть
D- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
E- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел
5.Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:
A- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе
B- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре
C- пропусками подачи теплоносителя
D- изменением диаметра труб
E- изменением давления теплоносителя
6.Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:
A- ЦТП
B- МТП
C- тепловых камер
D- ТЭЦ
E- котельной установки
7.Задачей гидравлического расчета сетей отопления является:
A- определение потерь теплоты
B- определение диаметра труб и потерь давления
C- определение скорости движения теплоносителя

D- определение потерь расхода теплоносителя
E- расчет тепловой нагрузки
8.Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из :
A- потерь давления на трение и местные сопротивления
B- потерь напора на турбулентность движения C- потерь теплоты при трении
D- потерь теплоты через изоляционный слой
E- потерь теплоносителя
9.Пьезометрический график позволяет определить:
A- предельно допустимые напоры
B- давление или напор в любой точке тепловой сети
C- статический напор
D- потери теплоты при движении теплоносителя
E- диаметр трубопровода
10.Компенсация температурных удлинений труб производится:
A- подвижными опорами
B- неподвижными опорами
C- компенсаторами
D- запорной арматурой
E- подпиточными насосами
11.Тепловые перемещения теплопроводов обусловлены:
A- линейным удлинением труб при нагревании
B- скольжением опор при охлаждении
C- трением теплопроводов по опоре
D- статическим напором
E- потерями теплоты при движении теплоносителя
12.Назначение тепловой изоляции:
A- защита от воздействия грунта
B- уменьшение тепловых потерь
C- поддержание гидравлического режима тепловой сети
D- компенсация температурных удлинений труб
E- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
13.Теплоизоляционные материалы должны обладать:
A- высокими теплозащитными свойствами
B- высоким коэффициентом теплопроводности
C- коррозионно- агрессивными свойствами
D- низкими теплозащитными свойствами
E- высокими механическими свойствами
14.Тепловые потери в тепловых сетях бывают:
A- линейные и местные
B- в окружающую среду через теплоизоляцию
C- гидравлические и статические
D- аварийные и базовые
E- непрерывные и периодические
15.Длительность отопительного сезона зависит от:
A- мощности станции
B- климатических условий
C- температуры воздуха в помещениях
D- температуры теплоносителя
E- потерь теплоты теплоносителя
16.Предельно допустимый напор для чугунных радиаторов:
A- 80 м
B- 140 м

C- 60 м
D- 20 м
E- 200 м
17.Система отопления получает тепло независимо от системы горячего водоснабжения при:
A- связанной подаче
B- смешанной подаче
C-независимой подаче
D-зависимой подаче
E-нормальной подаче
18.Схемы сбора конденсата в паровых системах бывают:
A- открытыми и закрытыми
B- параллельными и последовательными
C- прямоточными и противоточными
D-зависимыми и независимыми
E-прямоточными и смешанными
19.Для поддержания заданных параметров теплоносителя, поступающего в системы отопления, горячего водоснабжения тепловые пункты оснащаются:
A- конденсатосборниками
B- смесительными насосами
C- автоматическими регуляторами
D- грязевиками
E-запорной арматурой
20.Регуляторы, работающие с использованием постороннего источника энергии, называются:
A- регуляторами давления
B- регуляторами температуры
C- обратным клапаном
D- регуляторами прямого действия
E-регуляторами непрямого действия
21. Этот документ распространяется на проектирование систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в строящихся, реконструируемых или капитально ремонтируемых зданиях, общественных, высотой не более 50 м и жилых зданиях, высотой не более 75 м, включая многофункциональные здания и здания одного функционального назначения:
A СП 60.13330.2020.
B ГОСТ 31532-2012
C СП 131.13330.2018
D СанПиН 2.1.3.2630-10
22 Системы отопления должны обеспечивать требуемую температуру воздуха в помещениях, учитывая:
A потери теплоты через ограждающие конструкции;
B расход теплоты на нагревание наружного воздуха, проникающего в помещения за счет инфильтрации или путем организованного притока через оконные клапаны, форточки, фрамуги и другие
C устройства для вентиляции помещений в объеме нормативного воздухообмена, если в этих помещениях не предусмотрена механическая приточная вентиляция;
D расход теплоты на нагревание материалов, оборудования и транспортных средств;
E все перечисленное.
23. Потери теплоты через внутренние ограждающие конструкции помещений допускается не учитывать, если разность температур воздуха в этих помещениях не превышает _____ °C.
24.В неотапливаемых зданиях для поддержания температуры воздуха, соответствующей

технологическим требованиям в отдельных помещениях и зонах, а также на временных рабочих местах при наладке и ремонте оборудования, следует предусматривать_____ отопление.
25. В системах центрального отопления следует предусматривать _____ регулирование теплоотдачи отопительных приборов.
26. Потери давления в системах водяного отопления должны составлять в стояках однотрубных систем и приборных узлах вертикальных двухтрубных систем - не менее _____% общих потерь давления в циркуляционных кольцах без учета потерь давления в общих участках.
27. Для обеспечения гидравлической устойчивости систем отопления, а также стабильной работы термостатов, на стояках системы или на ее горизонтальных поэтажных ветвях, в том числе поквартирных, следует предусматривать установку автоматических балансировочных клапанов - _____ перепада давлений в двухтрубных системах отопления.
28. При расчете поверхности отопительных приборов следует учитывать тепловой поток, поступающий от трубопроводов системы отопления в помещение при _____ прокладке.
29. Системы лучистого отопления и нагревания с темными и светлыми газовыми и электрическими инфракрасными излучателями допускается применять в помещениях _____ (без выделения горючей пыли и аэрозолей) категорий В2, В3, В4, Д класса Ф5.2 (кроме книгохранилищ, архивов, высокостеллажных складов.
30. Системы отопления и нагревания с газовыми и электрическими инфракрасными излучателями не следует применять в помещениях подвальных и _____ этажей.
31. В системах отопления следует предусматривать устройства для удаления _____ и их опорожнения.
32.В системах водяного отопления для выпуска воздуха следует предусматривать проточные _____ или краны.
33. Соединение трубопроводов из полимерных труб со стальными трубопроводами, запорнорегулирующей арматурой и отопительными приборами следует выполнять на _____с помощью специальных соединительных деталей.
34. Скорость движения пара в трубопроводах систем внутреннего теплоснабжения и отопления следует принимать в системах низкого давления (до 70 кПа на вводе) при попутном движении пара и конденсата - 30 м/с, при встречном - ____ м/с;
35. В помещениях с выделением пыли горючих материалов (далее - горючая пыль) категорий А, Б, В1 - В3 отопительные приборы систем водяного и парового отоплений следует предусматривать с гладкой поверхностью, допускающей легкую очистку:
- радиаторы _____ или панельные одинарные.
36. Отопительные приборы в жилых зданиях следует размещать под _____ проемами (окнами или комбинациями окон) или в непосредственной близости от них, в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки.
37. У отопительных приборов следует устанавливать _____ арматуру.

Расчетно-графическая работа на тему: "Проектирование системы отопления зданий различного назначения"

Расчетно-графическая работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.
Расчетная часть включает следующие разделы:
1.Теплотехнический расчет наружных ограждений, где необходимо определить:
- климатические характеристики района строительства, расчетные параметры внутреннего воздуха и условия эксплуатации помещений;
- характеристики материалов наружной стены и нормативные теплотехнические характеристики;

- требуемое термическое сопротивление ограждающих конструкций, степень тепловой инерции и толщину утепляющего слоя;
- фактический коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций;

2. Расчет тепловой нагрузки на систему отопления, в которой следует определить:
- тепловые потери через ограждающие конструкции по отдельным помещениям здания;
- количество тепла, расходуемое на нагрев инфильтрующегося воздуха;
- количество тепла от бытовых тепловыделений;

3. Конструирование системы отопления, где необходимо произвести:
- выбор системы отопления;
- выбор, размещение и прокладка магистральных труб;
- выбор и размещение стояков;
- выбор и размещение отопительных приборов;
- выбор способа присоединения теплопроводов к отопительным приборам;
- выбор способа размещения запорно-регулирующей арматуры;
- составление схемы системы отопления;

4. Проектирование оборудования теплового пункта, где необходимо произвести:
- выбор теплового пункта системы отопления;
- подбор водоструйного элеватора;
- подбор насоса в системе водяного отопления;
- подбор запорно-регулирующей арматуры и контрольно-измерительных приборов теплового пункта;

5. Гидравлический расчет системы отопления, который включает в себя определение:
- располагаемого перепада давления в системе отопления;
- естественного циркуляционного давления;
- насосного циркуляционного давления;
- гидравлический расчет системы отопления по удельным потерям давления на трение;

6. Тепловой расчет отопительных приборов системы отопления, включает в себя расчет:
- площади отопительных приборов;
- размера и числа отопительных приборов.

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

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

Примерные вопросы по защите РГР:

1. Тепловой режим зданий. Микроклимат помещений, оптимальные и допустимые параметры микроклимата.
2. Теплообмен организма человека с окружающей средой. Зоны комфортных сочетаний ta и tR в жилых помещениях.
3. Виды теплообмена. Передача теплоты теплопроводностью.
4. Виды теплообмена. Конвективный теплообмен.
5. Виды теплообмена. Лучистый теплообмен.
6. Теплопередача через наружные ограждения. Вывод уравнения.
7. Градусосутки отопительного периода, выбор сопротивления теплопередаче из экономических соображений (Rотр).
8. Определение коэффициента теплопередачи наружного ограждения.
9. Расчет основных потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции.

10. Виды добавочных теплопотерь.
11. Правила обмера площадей при расчете теплопотерь.
12. Общее термическое сопротивление многослойного наружного ограждения. Расчет толщины слоя утеплителя наружного ограждения.
13. Классификация систем отопления. Теплоносители систем, их сравнительная характеристика.
14. Достоинства и недостатки различных систем отопления, область их применения.
15. Виды и конструктивные особенности отопительных приборов.
16. Выбор начального давления пара в СО.
17. Номинальный коэффициент теплопередачи отопительного прибора.
18. Физический смысл характеристики сопротивления, удельного гидродинамического давления, проводимости.
19. Увязка второстепенных колец в двухтрубных СО.
20. Увязка второстепенных ветвей в горизонтальной однотрубной СО.

Вопросы и задания, выносимые на к экзамен

1. Определение действительного сопротивления теплопередаче наружных ограждений
2. Расчет потерь теплоты через наружные ограждения
3. Расчет теплопотерь через полы на грунте и над неотапливаемыми подвалами
4. Тепловая характеристика здания и ее использование в теплотехнических расчетах
5. Отопительные приборы: виды, конструкции, требование к ним
6. Регулирование теплового потока отопительного прибора
7. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора
8. Трубы систем отопления, их соединение, размещение в здании
9. Расширительный бак и его назначение в системах отопления
10. Удаление воздуха из систем отопления. Уклоны труб
11. Принципиальные схемы отопления при водяном теплоснабжении
12. Циркуляционный насос, его подбор
13. Водоводяной элеватор
14. Узлы управления систем отопления. Их конструирование
15. Динамика давлений в местной системе отопления с расширительным баком
16. Меры борьбы со вскипанием воды в системах отопления
17. Газовое отопление
18. Расчет числа элементов отопительных приборов
19. Эпюра циркуляционного давления в системе водяного отопления
20. Классификация систем отопления. Понятие о мощности и требования, предъявляемые к отопительной установке
21. Расчет потерь теплоты на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха
22. Конструкции и виды систем водяного отопления
23. Расчет естественного циркуляционного давления в системах водяного отопления
24. Расчетное циркуляционное давление
25. Термостатические регуляторы
26. Гидравлический расчет систем водяного отопления
27. Эпюра циркуляционного давления в системе отопления
28. Отопление высотных зданий
29. Паровое отопление низкого и высокого давления
30. Паровое отопление низкого и высокого давления
31. Пароводяные системы отопления
32. Вакуум-паровые системы отопления
33. Принципиальные схемы местных и центральных систем воздушного отопления
34. Количество и температура воздуха при воздушном отоплении
35. Воздушно-тепловые завесы

36. Условия комфортности при панельно-лучистом отоплении
37. Площадь и температура отопительной панели
38. Печное отопление
39. Электрическое отопление
40. Схема местного теплового пункта с водоструйным элеватором
41. Схема гравитационной системы отопления
42. Потери давления в системе парового отопления
43. Установка смесительных насосов в водяных системах отопления
44. Инфракрасные электрические излучатели
45. Современные индивидуальные тепловые пункты
46. Основные элементы современных ИТП и их расчет
47. Гидравлическая балансировка контуров и стояков сетей отопления
48. Понятие авторитета клапана
49. Энергосбережение систем отопления
50. Автоматизация систем отопления

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения				
1	Задание открытого типа	Одним из главных параметров в исходных данных для проектирования системы отопления здания является....._условия населенного пункта _____	климатические	2
2		Выбор аналогов и типовых технических решений для элементов и узлов систем отопления требует учёта различных факторов, включая условия_____ , соответствие стандартам, стоимость и простоту монтажа	эксплуатации	2
		В системах отопления следует предусматривать устройства для удаления _____ и их опорожнения.	воздуха	2

3		Свод правил устанавливает основные положения по эксплуатации внутренних систем отопления, горячего и холодного водоснабжения зданий и сооружений, выполнение которых создает необходимые условия для жизнедеятельности людей, обеспечивает требуемый уровень их безопасности, надежную работу оборудования при условии соблюдения соответствия эксплуатационных параметров внутренних систем отопления, горячего и холодного водоснабжения проектным данным и нормативным документам.	СП347.1325800.2017 Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения Правила эксплуатации	2
4		_____подготовки многоквартирного дома к отопительному сезону. В нём фиксируют мероприятия по проверке и ремонту систем отопления, промывке и гидравлическим испытаниям	План-график	2
5	Задание закрытого типа	Этот документ распространяется на проектирование систем внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в строящихся, реконструируемых или капитально ремонтируемых зданиях, общественных, высотой не более 50 м и жилых зданиях, высотой не более 75 м, включая многофункциональные здания и здания одного функционального назначения: A СП 60.13330.2020. B ГОСТ 31532-2012 C СП 131.13330.2018 D СанПиН 2.1.3.2630-10	A	2
64		Выбор компоновочного решения для системы отопления зависит от A особенностей здания, B потребностей C условий эксплуатации D все перечисленное	D	2
ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения				

7	Задание открытого типа	При выборе варианта системы отопления необходимо учитывать доступности энергоресурсов, финансовых возможностей, особенностей здания и других. Можно рассмотреть _____, электрическое отопление, отопление на твёрдом топливе, тепловые насосы или комбинированные системы	газовое	2
8		Соединение трубопроводов из полимерных труб со стальными трубопроводами, запорнорегулирующей арматурой и отопительными приборами следует выполнять на _____с помощью специальных соединительных деталей.	резьбе	2
9	Задание закрытого типа	Тепловые потери в тепловых сетях бывают: A- линейные и местные B- в окружающую среду через теплоизоляцию C- гидравлические и статические D- аварийные и базовые E- непрерывные и периодические	A	2
10		Задачей гидравлического расчета сетей отопления является: A- определение потерь теплоты B- определение диаметра труб и потерь давления C- определение скорости движения теплоносителя D- определение потерь расхода теплоносителя E- расчет тепловой нагрузки	B	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	*Ответ на занятии при*	10/0,2	20	По

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
	фронтальном опросе			расписанию
2.	*Выполнение и защита расчетно-графическая работа*		50	После изучения курса
3.	*Ответы на тестовые вопросы*	50/0,4	20	После изучения курса
Всего			**90**	
Блок бонусов				
4.	*Посещение занятий*	24/0,2	4,8	По расписанию
5.	*Своевременное выполнение всех заданий*		5,2	По расписанию
Всего			**10**	-
ИТОГО			**100**	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-5
Нарушение учебной дисциплины	-10
Неготовность к занятию	-10

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1.Отопление : учебное пособие / составители Р. В. Муканов. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 115 с. — ISBN 978-5-93026-074-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/93084.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2.Кузнецов С.С. Системы отопления. Особенности расчета и проектирования : учебное пособие для аудиторной, самостоятельной работы и выполнения курсового проекта / Кузнецов С.С., Наумова О.В.. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2024. — 112 с. — ISBN 978-5-7433-3602-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/141139.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.Свинцов, А. П. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : учебное пособие / А. П. Свинцов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2023. - 148 с. - ISBN 978-5-9729-1389-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972913893.html. - Режим доступа : по подписке.

8.2. Дополнительная литература:

4.Сканави, А. Н. Отопление : учебник для вузов / Сканави А. Н. , Махов Л. М. - Москва : Издательство АСВ, 2008. - 576 с. - ISBN 978-5-93093-161-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931615.html. - Режим доступа : по подписке.
5.Махов, Л. М. Отопление : Учеб. для вузов / Махов Л. М. - 2-е изд. , испр. Москва : АСВ, 2019. - 400 с. - ISBN 978-5-93093-961-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939613.html. - Режим доступа : по подписке.

8.3.Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».www.studentlibrary.ru.

2. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- компьютерный класс с посадочными местами;
- мультимедийные средства – презентации по темам дисциплины;
- технические средства обучения: наличие персональных компьютеров, плазменной панели;
- программное обеспечение;
- зал самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным

шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).