

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.04.01

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Отопление 1**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
08.03.01 Строительство

направленность (профиль)  
Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения:

очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	6	Итого
Форма контроля	КП, экзамен	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные	16	16
Практические	32	32
Руководство: курсовой проект		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	80	80
Самостоятельная работа	100	100
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

Рабочую программу составил:

доцент ЦИО, канд. техн. наук, Чиркова Е.В.

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и  
учебного плана направления подготовки

08.03.01 Строительство

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2026  
г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центр инженерного оборудования

---

(протокол заседания №1 от «10» сентября 2021 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка бакалавра умеющего рассчитывать, проектировать, монтировать и наладивать системы отопления, умеющего эффективно применять отопительное оборудование для создания и поддержания внутреннего микроклимата в зданиях и сооружениях.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Насосы, вентиляторы, компрессоры», «Тепловая защита зданий», «Техническая термодинамика и теплообмен».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Отопление 2», «Организация заготовительных и монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции», «Автоматизация и управление процессами теплогазоснабжения и вентиляции», «Теплогенерирующие установки», «Теплоснабжение», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1. Выбор исходных данных для проектирования системы отопления	Знать: действующие нормативные документы в области нормирования параметров внутреннего микроклимата в помещениях различного назначения.
		Уметь: определять исходные данные для проектирования систем водяного отопления, осуществлять анализ соответствия исходных данных и данных заданий на проектирование установленным требованиям к видам и объемам данных, необходимых для проектирования систем водяного отопления.
		Владеть: навыками использования нормативных документов для выбора исходных данных для расчета систем водяного отопления.

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	ПК-1.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	<p>Знать: нормативно-техническую и нормативно-методическую документацию по проектированию систем водяного отопления, требования к основным положениям проектирования систем водяного отопления и размещению оборудования систем водяного отопления.</p> <p>Уметь: пользоваться нормативной и методической литературой при выборе и обосновании параметров внутреннего воздуха, и принципиальных решений по системам водяного отопления.</p> <p>Владеть: навыком принятия принципиальных решений по системам водяного отопления в соответствии с требованиями нормативных документов.</p>
	ПК-1.3. Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<p>Знать: основные требования к проектным решениям, а также типовые компоновочные решения систем водяного отопления.</p> <p>Уметь: осуществлять и обосновывать выбор типовых проектных решений элементов и узлов систем водяного отопления в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными требованиями.</p> <p>Владеть: навыками компоновки систем водяного отопления из отдельных узлов и элементов в соответствии с техническим заданием.</p>
	ПК-1.4. Выбор компоновочного решения системы отопления	<p>Знать: типовые схемные решения систем водяного отопления, особенности выбора и проектирования систем водяного отопления для зданий различного функционального назначения.</p> <p>Уметь: обосновывать и принимать схемные и конструктивные технологические решения по водяному отоплению зданий и</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		сооружений различного назначения с увязкой с особенностями строительных решений и осуществляющихся в них технологий.
		Владеть: навыками проектирования систем водяного отопления в зданиях различного функционального назначения.
	ПК-1.5. Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения	Знать: номенклатуру современного оборудования и арматуры, применяемых в системах водяного отопления.
		Уметь: работать с каталогами, справочниками, электронными базами данных по подбору оборудования и арматуры
		Владеть: навыками подбора оборудования и арматуры для систем водяного отопления.
	ПК-1.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы отопления	Знать: действующие правила оформления проектной документации по разделу «Отопление и вентиляция».
		Уметь: оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию
		Владеть: навыками разработки и оформления проектной и рабочей документации в соответствии с требованиями технического задания на проектирование и действующими нормативными документами
	ПК-1.7. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения	Знать: содержание задания по смежным разделам проекта систем отопления.
		Уметь: составлять задание по смежным разделам проекта систем отопления.
		Владеть: навыками составления задания по смежным разделам проекта систем отопления.
	ПК-1.8. Оценка	Знать: методы оценки коррупционных рисков в

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.
		Уметь: оценивать коррупционные риски в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.
		Владеть: навыками оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.
	ПК-1.9. Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	Знать: требования к оформлению проектной документации.
		Уметь: обосновывать выбор принятых проектных решений систем водяного отопления.
		Владеть: навыками представления и защиты результатов проектирования систем водяного отопления.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
<b>Раздел 1. Общие сведения об отоплении</b>	Лек	Эволюция и перспективы развития отопления как отрасли строительной техники и одного из видов инженерного оборудования. Связь дисциплины «Отопление» с другими дисциплинами.	6	2	—	—	
	Лек	Общие сведения об отоплении. Роль отопления в обеспечении микроклимата помещений. Отопительный период. Расчетная мощность системы отопления. Классификация систем отопления. Теплоносители в системах отопления.	6	2	—	—	
	Лек	Определение годового потребления тепла зданием.	6	2	—	—	
	Лек	Стоимость годового потребления тепла в зависимости от вида энергоносителя.	6	2	—	—	
	Пр	Определение исходных данных для выполнения КП.	6	2	—	—	
	Пр	Нахождение параметров наружного климата. Определение параметров внутреннего микроклимата. Теплотехнические характеристики наружных ограждений.	6	2	—	—	
<b>Раздел 2. Системы водяного отопления</b>	Лек	Системы водяного отопления. Классификация систем.	6	2	—	—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Системы с естественной и насосной циркуляцией. Двухтрубные и однотрубные системы отопления.	6	2	—	—	
	Лек	Определение насосного циркуляционного давления. Расчетное циркуляционное давление в системе отопления.	6	2	—	—	
	Лек	Гидравлический расчет 2-х трубной системы отопления по удельной потере давления в трубах.	6	2	20	—	Контрольная работа № 1
	Лек	Расчет главного циркуляционного кольца. Эпюра циркуляционного давления. Расчет дополнительных циркуляционных колец.	6	2	—	—	
	Лек	Схемы присоединения систем отопления к наружным тепловым сетям.	6	2	—	—	
	Пр	Проектирование систем отопления в зданиях. Построение аксонометрических схем систем отопления.	6	2	—	—	
	Пр	Расчет технико-экономических характеристик здания. Определение мощности системы отопления.	6	2	—	—	
	Пр	Выбор главного циркуляционного кольца. Определение насосного циркуляционного давления. Расчетное циркуляционное давление в системе отопления.	6	2	—	—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Построение расчетной схемы системы отопления (развертки).	6	2	—	—	
	Пр	Определение циркуляционных расходов воды в системе.	6	2	—	—	
	Пр	Гидравлический расчет 2-х трубной системы по удельной потере давления в трубах.	6	2	—	—	
	Пр	Построение эпюр циркуляционных давлений.	6	2	—	—	
	Лаб	Определение температурного удлинения трубопровода системы водяного отопления.	6	4	8	—	Защита отчёта по лабораторной работе
	Лаб	Определение коэффициента затекания воды в отопительный прибор.	6	4	8	—	Защита отчёта по лабораторной работе
<b>Раздел 3. Элементы систем водяного отопления</b>	Лек	Смесительная установка с элеватором. Расчет водоструйного элеватора. Насосная смесительная установка. Циркуляционные насосы и их размещение в системе.	6	2	—	—	
	Лек	Автоматизация тепловых пунктов.	6	2	—	—	
	Лек	Расширительный бак. Открытый и закрытый баки. Назначение, конструкции, присоединение баков к теплопроводам. Определение объема бака.	6	2	—	—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Динамика давления в системах водяного отопления при зависимой и независимой схемах присоединения к наружным теплопроводам.	6	2	–	–	
	Лек	Технология регулирования температуры, расхода и давления воды в смесительной установке.	6	2	–	–	
	Лек	Надежность систем отопления. Гидравлическая и тепловая устойчивость систем отопления.	6	2	40	–	Контрольная работа № 2
	Пр	Увязка стояков, подбор шайб. Определение положения клапана MSV.	6	2	–	–	
	Пр	Расширительный бак. Подбор, размещение.	6	2	–	–	
	Пр	Проектирование теплового пункта.	6	2	–	–	
	Пр	Расчет и выбор оборудования теплового пункта.	6	2	–	–	
	Пр	Устройство и расчет воздухоотборников.	6	2	–	–	
	Пр	Тепловой расчет отопительных приборов.	6	2	–	–	
	Пр	Составление спецификации и списка литературы.	6	2	–	–	
	Лаб	Определение коэффициента теплопередачи отопительного прибора.	6	4	8	–	Защита отчёта по лабораторной работе
	Лаб	Исследование динамики давления в насосной системе водяного отопления с открытым расширительным баком.	6	4	6	–	Защита отчёта по лабораторной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Подготовка отчётов к лабораторным работам, подготовка к контрольным работам	6	100	–		
	ПА	Промежуточная аттестация	6	0,35	–	–	
	Контроль	Обобщение и анализ изученного материала.	6	35,65	–	–	
	ИА	Итоговое тестирование			100		
	ПСЦ	Посещаемость			10		
<b>Итого:</b>				<b>216</b>	<b>200</b>		

**Схема расчета итогового балла:** равен половине суммы текущего рейтинга и результатов итогового тестирования.

## **5. Образовательные технологии**

Лекции проводятся в традиционной форме, в форме диалога, с использованием визуализации (плакаты, слайды, видеофильмы). Выделяются проблемные вопросы.

При проведении практических занятий используется демонстрационный метод, дискуссии, диспуты. Для решения предлагаются примеры и задачи по вопросам дисциплины, которые формируют тематику индивидуальных контрольных работ. Контрольные работы выполняются студентами самостоятельно. Проверка выполнения контрольных работ проводится на практических занятиях по мере освоения учебного материала.

При проведении лабораторных работ используется бригадный метод по 3-4 студента в бригаде, по каждой лабораторной работе оформляется индивидуальный письменный отчет, каждая работа защищается бригадой или индивидуально.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсового проекта, самостоятельная работа при выполнении заданий и с рекомендуемой литературой.

Прежде чем приступить к содержательному изучению учебного курса студент должен внимательно ознакомиться с требованиями Программы учебного курса. В лекциях находят освещение сложные вопросы Государственного образовательного стандарта, которые вызывают затруднения у студентов. Проработка лекционного курса является одной из важных активных форм самостоятельной работы. Используя лекционный материал, доступный учебник или учебное пособие, дополнительную литературу, студент готовится к практическим занятиям. Кроме лекций и практических занятий к активной форме самостоятельной работы относится и систематическая работа по выполнению курсового проекта.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-1	Контрольная работа Отчёты по лабораторным работам

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Лабораторные работы

##### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

С примерами отчётов по лабораторным работам можно ознакомиться в методическом кабинете центра инженерного оборудования.

##### Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Определение температурного удлинения трубопровода системы водяного отопления».

Лабораторная работа № 2 «Определение коэффициента затекания воды в отопительный прибор».

Лабораторная работа № 3 «Определение коэффициента теплопередачи отопительного прибора».

Лабораторная работа № 4 «Исследование динамики давления в насосной системе водяного отопления с открытым расширительным баком».

##### Краткое описание и регламент выполнения

Студент выполняет лабораторную работу в составе бригады из 3-4 человек, представляет оформленный отчёт по лабораторной работе, устно рассказывает о её цели, описывает порядок выполнения лабораторной работы и делает вывод по результатам её выполнения. Далее студенту предлагается ответить на контрольные вопросы по теме данной лабораторной работы.

##### Критерии оценки:

Выполнение лабораторных работ № 1-3 оценивается в 8 баллов:

- проведение работы – 1 балл;
- оформление отчёта – 1 балл;
- ответы на контрольные вопросы – 6 баллов.

Выполнение лабораторной работы № 4 оценивается в 6 баллов:

- проведение работы – 1 балл;
- оформление отчёта – 1 балл;
- ответы на контрольные вопросы – 4 балла.

#### 7.2.2. Контрольные работы

##### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий):

##### Контрольная работа № 1

**Темы:**

1. Расчетная мощность системы отопления.
2. Классификация систем отопления.
3. Теплоносители в системах отопления.
4. Элементы системы отопления.
5. Системы с естественной и насосной циркуляцией.
6. Расчетное циркуляционное давление в системе отопления.
7. Гидравлический расчет систем отопления.

**Контрольная работа № 2****Темы:**

1. Схемы присоединения систем отопления к наружным тепловым сетям.
2. Смесительная установка системы водяного отопления.
3. Открытый и закрытый баки.
4. Динамика давления в системах водяного отопления.
5. Классификация отопительных приборов.
6. Коэффициент теплопередачи отопительных приборов.
7. Удаление воздуха в системе водяного отопления.

**Краткое описание и регламент выполнения**

Студент получает контрольное задание. Расчёты выполняются согласно полученному заданию.

**Критерии оценки:**

Контрольная работа № 1 включает в себя 20 заданий. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл.

Контрольная работа № 2 включает в себя 20 заданий. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 2 балла.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Понятие отопления. История развития отопительной техники.
2	Теплоносители в системах отопления, их преимущества и недостатки.
3	Система отопления, основные элементы системы отопления. Требования, предъявляемые к системе отопления.
4	Общая классификация систем отопления. Классификация систем водяного отопления.
5	Способы присоединения систем отопления к наружным тепловым сетям.
6	Однотрубные вертикальные системы отопления с верхней и нижней разводкой, схемы, область применения.
7	Двухтрубные вертикальные системы отопления с верхней и нижней разводкой, схемы, область применения.
8	Бифилярные горизонтальные и вертикальные системы отопления, схемы, область применения.
9	Горизонтальные однотрубные и двухтрубные системы отопления с верхней и нижней разводкой, схемы, область применения.
10	Коллекторные системы отопления, схема, область применения, преимущества и недостатки.
11	Двухтрубные горизонтальные системы отопления с поэтажной разводкой теплопроводов, схема, область применения, преимущества и недостатки.
12	Системы отопления высотных зданий, схема, принцип работы.
13	Естественное циркуляционное давление от охлаждения воды в приборах, вывод общей формулы.
14	Определение естественного циркуляционного давления от охлаждения воды в приборах в двухтрубных системах отопления.
15	Определение естественного циркуляционного давления от охлаждения воды в приборах в однотрубных системах отопления с проточными и проточно-регулируемыми радиаторными узлами.
16	Определение естественного циркуляционного давления от охлаждения воды в приборах в однотрубных системах отопления с радиаторными узлами со смещенным замыкающими участками.
17	Естественное циркуляционное давление от охлаждения воды в трубах, вывод общей формулы.
18	Определение естественного циркуляционного давления в малых циркуляционных кольцах однотрубных систем водяного отопления.
19	Насосное циркуляционное давление в системах водяного отопления. Циркуляционный насос в системе водяного отопления, назначение, определение расхода и напора.
20	Расчетное циркуляционное давление в насосных системах водяного отопления.
21	Основные положения гидравлического расчета системы водяного отопления. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов.
22	Гидравлический расчет системы водяного отопления по удельной линейной потере давления на трение.
23	Эпюры циркуляционного давления в магистралях систем водяного отопления с попутным и тупиковым движением теплоносителя.

24	Понятие характеристики сопротивления и проводимости участка теплопровода, вывод расчетных формул.
25	Определение общей характеристики сопротивления и проводимости последовательно и параллельно соединенных участков трубопроводов, вывод расчетных формул.
26	Коэффициент затекания воды в отопительный прибор, вывод расчетной формулы через характеристики сопротивления, факторы, влияющие на величину коэффициента затекания воды.
27	Способы гидравлического расчета систем водяного отопления по характеристикам сопротивления, краткая характеристика.
28	Гидравлический расчет системы водяного отопления по характеристикам сопротивления с постоянным перепадом температуры воды в стояках.
29	Классификация отопительных приборов. Требования, предъявляемые к отопительным приборам.
30	Чугунные секционные и стальные панельные радиаторы, краткая характеристика, область применения, достоинства, недостатки.
31	Бетонные отопительные панели, краткая характеристика, область применения, достоинства, недостатки.
32	Ребристые и гладкотрубные отопительные приборы, краткая характеристика, область применения, достоинства, недостатки.
33	Конвекторы и калориферы, краткая характеристика, область применения, достоинства, недостатки.
34	Выбор и размещение отопительных приборов.
35	Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Факторы, влияющие на величину коэффициента теплопередачи отопительного прибора.
36	Плотность теплового потока отопительного прибора. Номинальная плотность теплового потока отопительного прибора.
37	Определение температурного напора отопительного прибора в двухтрубных и одноструйных системах водяного отопления.
38	Тепловой расчет отопительных приборов.
39	Индивидуальные тепловые пункты (ИТП), их назначение. Непосредственная схема присоединения системы отопления к тепловым сетям, эпюра циркуляционного давления.
40	Смесительная установка системы водяного отопления. Коэффициент смешения, вывод формулы.
41	Зависимая схема присоединения системы отопления с элеваторным узлом. Назначение, расчет и подбор водоструйного элеватора.
42	Зависимая схема присоединения системы отопления с насосом на перемычке. Определение производительности насоса и развиваемого им давления.
43	Зависимая схема присоединения системы отопления с насосом на подающей магистрали. Определение производительности насоса и развиваемого им давления.
44	Зависимая схема присоединения системы отопления с насосом на обратной магистрали. Определение производительности насоса и развиваемого им давления.
45	Независимая схема присоединения системы отопления к тепловым сетям. Подбор насоса.
46	Удаление воздуха из систем отопления, оборудование, схемы установки.
47	Открытый расширительный бак системы водяного отопления. Расчет объема расширительного бака.
48	Закрытый расширительный бак системы водяного отопления. Подбор закрытых расширительных баков.
49	Изменение гидростатического давления при движении воды в горизонтальной трубе.

50	Изменение гидростатического давления при движении воды в вертикальной трубе сверху вниз и снизу вверх.
51	Динамика давления в гравитационной системе водяного отопления с расширительным баком, эпюра гидростатического давления. Вывод формулы естественного циркуляционного давления.
52	Динамика давления в насосной системе водяного отопления с расширительным баком, эпюра гидростатического давления.
53	Способы повышения гидростатического давления в верхней точке системы водяного отопления с открытым расширительным баком.
54	Трубы, применяемые в системах отопления. Способы соединения труб.
55	Запорная и регулирующая арматура в системах водяного отопления, назначение и размещение.
56	Способы компенсации температурных удлинений трубопроводов. Коэффициент линейного теплового расширения материала трубы.
57	Тепловая изоляция теплопроводов. Виды тепловой изоляции. КПД тепловой изоляции.
58	Конструирование системы отопления. Размещение отопительных приборов, прокладка стояков, магистральных теплопроводов, узлы присоединения стояков к магистральным теплопроводам и отопительных приборов к стоякам, уклоны теплопроводов.
59	Определение годового потребления энергии системой отопления. Удельные тепловые характеристики здания.
60	Тепловой баланс помещения. Определение тепловой мощности системы отопления.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Экзамен (итоговый тест по курсу через ЦТ)	«отлично»	85-100
		«хорошо»	70-84
		«удовлетворительно»	55-69
		«неудовлетворительно»	55 и менее баллов

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Махов Л. М.	Отопление	учебник	2019	ЭБС «Консультант студента»
2	Еремкин А. И.	Тепловой режим зданий	учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
3	Варфоломеев Ю. М.	Отопление и тепловые сети	учебник	2022	ЭБС «Znanium»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Логунова О. Я.	Водяное отопление	учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
2	Шумилов Р. Н.	Проектирование систем вентиляции и отопления	учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
3	Муканов Р. В.	Отопление	учебное пособие	2019	ЭБС «IPRbooks»
4	Свистунов В. М.	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства	учебник	2020	ЭБС «IPRbooks»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– Национальное объединение строителей [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <http://nostroy.ru>.

– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] : информационный портал по стандартизации. – Режим доступа: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>.

– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] : действующие технические регламенты. – Режим доступа: <http://www.gost.ru>.

– Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	Консультант +	Договор №1522 от 25.12.2015 бессрочный

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-601).	Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, доска аудиторная, кресло преподавателя, тумбочка для проектора; проектор, ноутбук, экран для проектора, жалюзи
2	Лаборатория "Отопление". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового	Столы ученические двухместные, столы лабораторные, столы преподавательские, стулья, шкаф, шкафы книжные, доска аудиторная,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	<p>проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-610)</p>	макет