

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора  
Александра 1» (ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электротехника и теплоэнергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
Б1.О.29 «ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»  
для  
специальности  
08.05.01 *«Строительство уникальных зданий и сооружений»*  
по  
специализации  
*«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»*

Форма обучения — очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и обсуждены на заседании кафедры  
«Электротехника и теплоэнергетика»  
Протокол № 4 от 05 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой  
«Электротехника и теплоэнергетика»  
«05» декабря 2024 г.

К.К. Ким

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
«Промышленное и гражданское  
строительство»  
«05» декабря 2024 г.

Г.А. Богданова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция» (Б1.О.29) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017г., приказ Минобрнауки России № 483.

Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических и на их основе практических знаний в области отопления и вентиляции высотных и большепролетных зданий и сооружений с учетом дальнейшего обучения в профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение требований нормативных документов к наружным ограждениям и микроклимату помещений;
- изучение физического смысла процессов, формирующих воздушно – тепловой режим в зданиях и сооружениях;
- изучение основных схем и методов расчета систем отопления и вентиляции;
- получение практических навыков в области проектирования систем отопления и вентиляции промышленных предприятий. -

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной деятельности используя теоретические основы нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития.

ОПК-3.1.1 Знает теоретические основы об объектах и процессах профессиональной деятельности, нормативно-правовую базу, информацию о практическом опыте капитального строительства и современном уровне его развития	<i>Обучающийся знает:</i> - теоретические основы об объектах и процессах профессиональной деятельности, нормативно-правовую базу;
ОПК-3.2.1 Умеет принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	<i>Обучающийся умеет:</i> - принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу
ОПК-3.3.1 Имеет навыки использования теоретических основ и нормативно-правовой базы в объеме, достаточном для принятия решений в сфере профессиональной деятельности	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> - использования теоретических основ и нормативно-правовой базы в объеме, достаточном для принятия решений в сфере профессиональной деятельности
<b>ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</b>	
ОПК-4.1.2 Знает основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения	<i>Обучающийся знает:</i> - основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения
ОПК-4.2.1. Умеет представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства	<i>Обучающийся умеет:</i> -представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства
<b>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</b>	
ОПК-6.1.1 Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию, расчету и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов строительства	<i>Обучающийся знает:</i> - состав и последовательность выполнения работ по проектированию, расчету и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов строительства
ОПК-6.2.2 Умеет выполнять проектирование, подготавливать расчётное обоснование проектов инженерных систем жизнеобеспечения зданий и сооружений	<i>Обучающийся умеет:</i> - выполнять проектирование, подготавливать расчётное обоснование проектов инженерных систем жизнеобеспечения зданий и сооружений
ОПК-6.3.1 Имеет навыки по подготовке проектной документации зданий и сооружений	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> - по подготовке проектной документации зданий и сооружений

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока «Дисциплины (модули)».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе.	80
- лекции (Л)	32
- практические занятия (ПЗ)	32
- лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа СРС (всего)	60
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КР
Общая трудоемкость: час / з. е	144/4

Примечание: «Форма контроля» —зачет (З), курсовая работа (КР)

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Теоретические основы и нормативная база строительства систем теплогасоснабжения высотных зданий.	Лекция 1. Общие сведения о программе курса «Теплогасоснабжение и вентиляция». его значение в подготовке специалистов по специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений». Параметры наружного воздуха для проектирования систем отопления и вентиляции. Основные схемы систем отопления и вентиляции высотных зданий.	ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.
		Практическое занятие 1. Нормативная база и методы расчета тепловых нагрузок гражданских, административных и общественных зданий.	ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.

		<p>Лекция 2. Передача теплоты через наружные ограждения. Понятие об общем термическом сопротивлении</p> <p>Теплоизоляционные материалы Расчет потерь тепловой энергии отапливаемыми помещениями: основные и дополнительные. Удельная отопительная характеристика.</p>	<p>ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.</p>
		<p>Лабораторная работа 1: Определение удельной теплоемкости воздуха при атмосферном давлении.</p>	<p>ОПК-3.3.1, ОПК-6.3.1.</p>
		<p>Практическое занятие 2. Работа с нормативной документацией. определение расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха.</p>	<p>ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.</p>
		<p>Лекция 3. Основные сведения о объектах теплоснабжения и процессах, протекающих в системах теплоснабжения и вентиляции. Классификация систем теплоснабжения. Принципиальные схемы источников тепловой энергии. Изучение и разбор основных принципов построения систем генерации тепловой энергии ТЭЦ, ТЭС, АЭС.</p>	<p>ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.</p>
		<p>Лабораторная работа 2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости при различных температурах.</p>	<p>ОПК-3.3.1, ОПК-6.3.1.</p>
		<p>Практическое занятие 3. Работа с нормативной документацией. Теплотехнический расчет наружных ограждений здания. Определение мощности системы отопления.</p>	<p>ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.</p>
		<p>Лабораторная работа .N2 3. Определение коэффициента теплопроводности твёрдых тел методом цилиндрического слоя.</p>	<p>ОПК-3.3.1, ОПК-6.3.1.</p>
		<p>Самостоятельная работа по разделу Изучение рекомендованной нормативно-технической документации и технической литературы.</p>	
2	<b>Системы водяного отопления высотных зданий.</b>	<p>Лекция 4. Классификация систем отопления. Основные элементы и виды систем отопления. Характеристики теплоносителей. Рекомендации по назначению и выборку систем отопления. Системы водяного отопления высотных</p>	<p>ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.</p>

	зданий- Классификация систем водяного отопления. Основные принципы работы.	
	Лабораторная работа 4. Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции воздуха.	ОПК-3.3.1, ОПК-6.3.1.
	Практическое занятие 4. Работа с нормативной документацией. Выбор и проектирование системы отопления.	ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.
	Лекция 5. Принцип действия систем с естественной циркуляцией, развиваемое гравитационное давление. Системы с механическим побуждением. Вертикальные и горизонтальные системы отопления. достоинства и недостатки. Отличие попутных систем отопления от тупиковых Принципиальные схемы двухтрубных и однострубных стояков. Основные схемы систем отопления и основные элементы. Принципы проектирования систем отопления высотных зданий.	ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.
	Практическое занятие 5. Работа с нормативной документацией. Выполнение аксонометрической схемы системы отопления.	ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.
	Лекция 6. Нормативная документация проектировщика систем отопления. Обозначения элементов систем отопления на принципиальных схемах. Гидравлические сопротивления. Методика гидравлического расчета.	ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.
	Лабораторная работа 5. Исследование теплообмена излучением.	ОПК-3.3.1, ОПК-6.3.1.
	Практическое занятие 6. Типовые проектные решения. Гидравлический расчет системы отопления.	ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.
	Самостоятельная работа по разделу Изучение рекомендованной нормативно технической документации и научно технической литературы.	

3	Инженерное оборудование систем отопления высотных зданий.	Лекция 7. Тепловые пункты. Узлы учета тепловой энергии. Расходомеры. термометры, датчики давления. Типы трубопроводов для систем отопления. Основная запорная и регулировочная арматура систем отопления. Устройства воздухоудаления назначение, устройство, принцип действия. Расширительный сосуд. назначение. устройство, принцип действия. Насосное оборудование.	ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.
		Практическое занятие 7. Работа с нормативной документацией. Подбор запорно-регулирующей арматуры. Расчет эксплуатационных характеристик.	ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.
		Лекция 8. Теплообменное оборудование систем отопления. Приборы отопления. классификация. назначение . принцип действия. основные характеристики Методика теплотехнического расчета приборов отопления.	ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.
		Лабораторная работа 6. Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора.	ОПК-3.3.1, ОПК-6.3.1.
		Практическое занятие 8. Работа с нормативной документацией. Теплотехнический расчет приборов отопления. Составление перечня работ и ресурсов. необходимых для проектирования системы отопления	ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.
		Самостоятельная работа по разделу Изучение рекомендованной нормативно технической документации и научно технической литературы.	
4	Естественная вентиляция.	Лекция 9. Микроклимат помещений, состояние атмосферного воздуха и воздуха помещений. Бытовые и производственные вредности. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Типы вредностей. Теплообмен человека с окружающей средой. Требования ГОСТ. СНиП. СН к микроклимату помещений. Классификация систем вентиляции. Принципы вентиляции зданий. способы организации воздухообменов.	ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.
		Практическое занятие 9. Работа с нормативной документацией. Определение и расчет количества вредных выделяемых в помещениях здания.	ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.

		<p>Лекция 10. Основные схемы подачи и удаления воздуха. Рециркуляция. Методика определения воздухообменов при общеобменной вентиляции: по расчету, по кратности, по санитарным нормам. Системы естественной вентиляции. Конструктивные элемент. принцип действия. Гравитационные канальные системы. Дефлекторы. Аэрационные проемы и фонари. Аэрация промышленных зданий.</p>	<p>ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.</p>
		<p>Лабораторная работа 7. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменнике типа труба в трубе.</p>	<p>ОПК-3.3.1, ОПК-6.3.1.</p>
		<p>Практическое занятие 10. Работа с нормативной документацией. Определение воздухообменов при общеобменной вентиляции: по расчету, по кратности, по санитарным нормам.</p>	<p>ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.</p>
		<p>Лекция 11. Проектирование гравитационных систем вентиляции. Методика аэродинамического расчета воздухопроводов систем естественной вентиляции.</p>	<p>ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.</p>
		<p>Практическое занятие 11. Работа с нормативной документацией. Типовые проектные решения. Проектирование системы естественной вентиляции.</p>	<p>ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.</p>
		<p>Самостоятельная работа по разделу Изучение рекомендованной нормативно технической документации и научно технической литературы.</p>	
5	Системы механической вентиляции высотных зданий	<p>Лекция 12. Системы механической вентиляции высотных зданий. Воздушное отопление. Назначение и область применения. Центральное и местное воздушное отопление. Совмещение центрального отопления с вентиляцией.</p>	<p>ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.</p>
		<p>Лабораторная работа 8. Определение коэффициента теплопередачи в пластинчатом водоводяном аппарате.</p>	<p>ОПК-3.3.1, ОПК-6.3.1.</p>
		<p>Практическое занятие 12. Работа с нормативной документацией. Теплообменное оборудование систем отопления. Расчет калорифера.</p>	<p>ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.</p>

		Лекция 13. Локализирующая вентиляция. Типы укрытий. Определение воздухообменов через различные типы укрытий. Воздушно-тепловые завесы. Воздухоохладители.	ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.
		Практическое занятие 13. Работа с нормативной документацией. Теплообменное оборудование систем отопления. Типовые проектные решения. Расчет ВОЗДУШНО - тепловой завесы.	ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.
		Лекция 14. Принципы проектирования и расчета систем механической вентиляции высотных зданий.	ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.
		Практическое занятие 14. Работа с нормативной документацией. Проектирование системы механической общеобменной вентиляции.	ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.
		Самостоятельная работа по разделу Изучение рекомендованной нормативно технической документации и научно технической литературы.	
б	Инженерное оборудование систем вентиляции высотных зданий.	Лекция 15. Воздухоприемные устройства и шахты. Вентиляционные каналы и воздуховоды. Конструктивные элементы и принципиальные схемы систем вентиляции.	ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.
		Практическое занятие 15. Работа с нормативной документацией. Подбор воздухораспределительных устройств. Составление перечня работ и ресурсов. необходимых для проектирования системы вентиляции.	ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.
		Лекция 16. Вентиляторы, калориферы. фильтры. шумоглушители методы расчета и подбора необходимого оборудования_	ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.2, ОПК-6.1.1.
		Практическое занятие 16. Работа с нормативной документацией. Расчет и подбор вентилятора.	ОПК-3.2.1, ОПК-4.2.1, ОПК-6.2.2.
		Самостоятельная работа по разделу Изучение рекомендованной нормативно технической документации и научно технической литературы.	

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Л</b>	<b>ПЗ</b>	<b>ЛР</b>	<b>СРС</b>	<b>Всего</b>
1.	Теоретические основы и нормативная база строительства систем теплогаснабжения высотных зданий.	6	6	6	8	26
2.	Системы водяного отопления высотных зданий-	6	6	4	10	26
3.	Инженерное оборудование систем отопления высотных зданий.	4	4	2	10	20
4.	Естественная вентиляция.	6	6	2	12	26
5.	Системы механической вентиляции высотных зданий	6	6	2	12	26
6.	Инженерное оборудование систем вентиляции высотных зданий.	4	4	-	12	20
	Итого	32	32	16	60	140
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость. час.)						144

#### **6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Электротехника и теплоэнергетика» оборудованная следующими установками используемыми в учебном процессе:

Лабораторная работа № 1. Определение удельной теплоемкости воздуха при атмосферном давлении;

Лабораторная работа № 2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости при различных температурах.

Лабораторная работа № 3. Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя.

Лабораторная работа № 4. Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции воздуха.

Лабораторная работа № 5. Исследование теплообмена излучением.

Лабораторная работа № 6. Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора.

Лабораторная работа № 7. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе».

Лабораторная работа № 8. Определение коэффициента теплопередачи в пластинчатом водо-водяном аппарате.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом **лицензионного и свободно распространяемого** программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows; □ Антивирус Касперский;

- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](https://ibooks.ru) («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Профессиональные справочные системы Техэксперт – электронный фонд правовой и нормативно – технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный – Загл. с экрана;
- 8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:
- Кудрин М.Ю. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Часть 1. Отопление, /учеб. пособие / СПб., ПГУПС, 2015 г., - 43 с. – Текст непосредственный.
  - Кудрин М.Ю. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Часть 2. Отопление, /учеб. пособие / СПб., ПГУПС, 2016 г., - 45 с. Текст непосредственный.
  - Кудрин М.Ю. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Часть 3. Вентиляция /учеб. пособие / СПб., ПГУПС, 2017 г., - 40 с. Текст непосредственный.
  - Киселёв И.Г., Кудрин М.Ю., Никольский Д.В., Краснов А.С. Тепловые сети. Гидравлический и тепловой расчёт. / учеб.пособие/ СПб., ПГУПС, 2015 г., -

- 51 с. □ Луканин В.Н. и др. Теплотехника. учеб. для вузов. –М.: Высшая школа. – 2010. – 671 с. Текст непосредственный.
- Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети : учеб. / Е. Я. Соколов, М.: Энергия, 2009. - 472 с. Текст непосредственный.
  - Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети: учеб. / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин, 2008. - 480 с. Текст непосредственный
  - Сканави А. Н. Отопление [Текст] : учеб. для строит. спец. вузов / А. Н. Сканави, Л. М. Махов, 2006. - 576 с. Текст непосредственный.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет обучающегося [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://my.pgups.ru> — для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru> — для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека НЕБ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> – свободный – Загл. с экрана;
- Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана.
- Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru/> — Загл. с экрана. -

Разработчик рабочей программы,  
доцент кафедры «Электротехника и теплоэнергетика»  
04.12.204

М.Ю. Кудрин