

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

Кафедра «Теоретические основы электротехники и энергетики»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.ДВ.1.1 «ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
ВОЗДУХА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

для направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

по профилю «Промышленная теплоэнергетика»

Форма обучения

очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры
«Теоретические основы электротехники и энергетики»

Протокол № 4 от « 05 » декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Теоретические основы электротехники и энергетики»

К.К. Ким

« 05» декабря 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
05.12.2024

Е.Л. Рыжова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий» (Б1.В.ДВ.1.1) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «28» февраля 2020 г., приказ Минобрнауки России № 50480, с учетом профессиональных стандартов:

- 16.065 Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.02.2021 № 39н, регистрационный номер 718);
- 16.149 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.04.2021 № 251н, регистрационный N 1176).

Целью изучения дисциплины является формирование компетенций, указанных в разделе 2 рабочей программы.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- приобретение знаний, указанных в разделе 2 рабочей программы;
- приобретение умений, указанных в разделе 2 рабочей программы;
- приобретение навыков, указанных в разделе 2 рабочей программы.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, приведенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4	Выполнение расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства

ПК-4.1.1. Знает профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования на русском и английском языке.	Обучающийся <i>знает</i> : - профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования на русском и английском языке.
ПК-4.1.3. Знает виды и правила работы в профессиональных компьютерных программных средствах для выполнения расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Обучающийся <i>знает</i> : - виды и правила работы в профессиональных компьютерных программных средствах для выполнения расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК-4.1.4. Знает виды и методики расчетов, правила оформления расчетов, современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Обучающийся <i>знает</i> : - виды и методики расчетов, правила оформления расчетов и современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК-4.1.6. Знает функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства.	Обучающийся <i>знает</i> : - функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства.
ПК-4.2.3. Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему, определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной вентиляции	Обучающийся <i>умеет</i> : - выбирать наиболее эффективную конструктивную схему, определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной вентиляции
ПК-4.3.3. Имеет навыки формирования конструктивной схемы и конструирования основных соединений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : - формирования конструктивной схемы и конструирования основных соединений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-4.3.4. Имеет навыки создания расчетной схемы и профилей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, выполнение расчетов в расчетных программных средствах	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : - создания расчетной схемы и профилей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, выполнение расчетов в расчетных программных средствах
ПК-4.3.6. Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : - оформления инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-5: Разработка текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	

ПК-5.1.1. Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации, систему условных обозначений в проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	Обучающийся <i>знает</i>: - требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации, систему условных обозначений в проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-5.1.4. Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к изготовлению и монтажу систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования.	Обучающийся <i>знает</i>: - требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к изготовлению и монтажу систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха - современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования.
ПК-5.2.1. Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей, определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Обучающийся <i>умеет</i> - выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей, определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК-5.2.2. Умеет определять способы и алгоритм составления и оформления ведомости монтажных работ.	Обучающийся <i>умеет</i> - определять способы и алгоритм составления и оформления ведомости монтажных работ.
ПК-5.2.3. Умеет выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Обучающийся <i>умеет</i> - выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК-5.2.4. Умеет выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в том числе в специализированных программных средствах	Обучающийся <i>умеет</i> - выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в том числе в специализированных программных средствах
ПК-5.2.6. Умеет анализировать и выбирать необходимые данные сводной цифровой модели объекта капитального строительства при разработке текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	Обучающийся <i>умеет</i> - анализировать и выбирать необходимые данные сводной цифровой модели объекта капитального строительства при разработке текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

ПК-5.3.2. Имеет навыки разработки текстовой и графической части проектной документации, конструирование узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> - разработки текстовой и графической части проектной документации, конструирование узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК-6: Подготовка к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	
ПК-6.1.4. Знает современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<i>Обучающийся знает:</i> - современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК – 6.2.3. Умеет выбирать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства, читать чертежи графической части проектной и рабочей документации.	<i>Обучающийся умеет:</i> - выбирать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства, читать чертежи графической части проектной и рабочей документации.
ПК – 6.2.4. Умеет выбирать алгоритм и способы проведения нормоконтроля рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов.	<i>Обучающийся умеет:</i> - выбирать алгоритм и способы проведения нормоконтроля рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов.
ПК – 6.2.5. Умеет определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов.	<i>Обучающийся умеет:</i> - определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов.
ПК – 6.3.1. Имеет навыки подготовки текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к нормоконтролю и внесение изменений по результатам.	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> - подготовки текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к нормоконтролю и внесение изменений по результатам.

ПК – 6.3.2. Имеет навыки оформления проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в электронной и (или) бумажной форме.	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> - оформления проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в электронной и (или) бумажной форме.
ПК – 6.3.3. Имеет навыки согласования и утверждения у руководителя проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, внесение изменений в текстовую и графическую части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на основании замечаний, полученных при прохождении экспертизы проектной документации	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> - согласования и утверждения у руководителя проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, - внесение изменений в текстовую и графическую части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на основании замечаний, полученных при прохождении экспертизы проектной документации

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		4	5
Контактная работа (по видам учебных занятий)	112	64	48
В том числе:			
- лекции (Л)	48	32	16
- практические занятия (ПЗ)	32	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	100	40	60
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)		З	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	108/3	144/4

Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), курсовой проект (КП)..

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Требования нормативной документации составу и порядку выдачи исходно- разрешительной документации на проектирование систем отопления и вентиляции. Общие сведения о системах отопления вентиляции	Лекция 1. Расчётные параметры наружного воздуха. Микроклимат помещений. состояние атмосферного воздуха и воздуха помещений. Профессиональная строительная терминология и терминология информационного моделирования. Анализ и выбор необходимых данных для цифровой модели объекта капитального строительства.	ПК-4.1.1, ПК-5.1.4, ПК-5.2.6.
		Лекция 2. Бытовые и производственные вредности. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Типы вредностей. Микроклимат помещений	ПК-5.1.4
		Лекция 3. Теплообмен человека с окружающей средой. Требования ГОСТ, СНиП, СН к составу и порядку выдачи исходно-разрешительной документации на проектирование систем отопления и вентиляции.	ПК-4.1.1 ПК-5.1.4
		Лекция 4 Системы отопления. Классификация систем отопления. Основные элементы и виды систем отопления. Характеристики теплоносителей систем отопления. Рекомендации по назначению и выбору систем отопления. Средства и методы проектирования систем отопления и вентиляции. Обоснование выбора оптимальных проектных решений и трассировки систем отопления	ПК-4.2.3, ПК-5.1.1, ПК-5.1.2,
		Самостоятельная работа по разделу Изучение рекомендованной нормативно – технической документации и научно – технической литературы.	
2	Основы строительной теплофизики. Требования нормативной документации к проектированию систем отопления.	Лекция 5. Основы строительной теплофизики. Виды теплообмена. Теплопроводность, излучение, конвективный теплообмен. Передача теплоты через плоское однородное ограждение. Передаче теплоты через многослойные ограждения.,	ПК-4.1.4,

		Лекция 6. Передача теплоты через наружные ограждения. Термические сопротивления. Полы на грунте. Требования нормативно-технической документации к системам отопления. Виды и правила работы в профессиональных компьютерных программах. Функциональные возможности программного обеспечения.	ПК-4.1.3, ПК-4.1.4, ПК-4.1.6, ПК-5.1.1,
		Лекция 7. Удельная отопительная характеристика. Расчёт потерь теплоты отапливаемыми помещениями: основные и дополнительные. Сбор, обработка и документальное оформление дополнительных данных, необходимых для проектирования систем отопления.	ПК-4.1.4, ПК-5.1.1,
		Лекция 8. Классификация систем отопления. Системы водяного отопления. Классификация систем. Схемы двухтрубных и одноконтурных стояков. Принцип действия систем с естественной циркуляцией, развиваемое гравитационное давление. Основные схемы и элементы.	ПК-5.1.1, ПК-5.2.1,
		Самостоятельная работа по разделу Изучение рекомендованной нормативно – технической документации и научно – технической литературы.	
3	Оптимальные схемы присоединения, проектные решения, расчет и подбор инженерного оборудования систем отопления	Лекция 9. Инженерное оборудование систем отопления. Воздухоудаление. Расширительный сосуд. Системы с механическим побуждением: экономически целесообразное развиваемое давление. Понятие о гидравлическом расчёте. Определение поверхности нагревательных приборов: средней температуры, температурного напора, числа секций и типа приборов. Тепловой учёт. Виды и методы проведения исследований, выполняемых при проектировании систем отопления.	ПК-5.2.3,
		Лекция 10. Тепловые сети. Передача теплоты через цилиндрические ограждения. Теплоотдача трубы, расположенной в полуграниченном массиве. Понятие о фиктивном слое. Изменение температуры среды при движении по трубопроводам.	ПК-5.1.1

4	Оптимальные схемы присоединения, проектные решения, расчет и подбор инженерного оборудования систем вентиляции.	Присоединение систем отопления к тепловым сетям.	
		Самостоятельная работа по разделу Изучение рекомендованной нормативно – технической документации и научно – технической литературы.	
		Лекция 11. Классификация систем вентиляции. Принципы вентиляции зданий. Способы организации воздухообменов. Основные схемы подачи и удаления воздуха. Рециркуляция. Определение воздухообменов при общеобменной вентиляции: по расчёту, по кратности, по санитарным нормам.	ПК-4.1.4, ПК-4.2.3, ПК-5.1.4
		Лекция 12. Системы естественной вентиляции. Конструктивные элемент, принцип действия. Гравитационные канальные системы.	ПК-4.3.3.
		Лекция 13. Дефлекторы. Аэрационные проёмы и фонари. Аэрация промышленных зданий. Аэродинамический расчёт воздухопроводов. Проектирование гравитационных систем вентиляции. Чтение чертежей графической части проектной и рабочей документации.	ПК-4.1.4, ПК – 4.3.3, ПК – 6.2.3.
		Лекция 14. Системы механической вентиляции. Конструктивные элементы и принципиальные схемы систем. Воздухоприёмные устройства и шахты; вентиляционные каналы и воздухопроводы. Воздушное отопление. Назначение и область применения. Технологии информационного моделирования.	ПК-4.3.4, ПК – 6.2.3,
		Лекция 15. Центральное и местное воздушное отопление. Совмещение центрального отопления с вентиляцией. Локализирующая вентиляция. Типы укрытий.	ПК-4.3.3.
		Лекция 16. Определение воздухообменов через различные типы укрытий. Воздушно-тепловые завесы.	ПК-4.1.4, ПК-4.2.3,

		Самостоятельная работа по разделу Изучение рекомендованной нормативно – технической документации и научно – технической литературы.	
Лабораторные работы		Лабораторная работа 1. Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя.	ПК-4.1.4, ПК-4.3.6,
		Лабораторная работа 2. Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции воздуха.	ПК-4.1.4, ПК-4.3.6,
		Лабораторная работа 3. Исследование теплообмена излучением.	ПК-4.1.4, ПК-4.3.6,
		Лабораторная работа 4. Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора.	ПК-4.1.4, ПК-4.3.6,
		Лабораторная работа 5. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменнике типа труба в трубе.	ПК-4.1.4, ПК-4.3.6,
Практические занятия		Практическое занятие 1 Определение требуемого термического	ПК-4.3.6, ПК-6.1.4,

Таблица 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Требования нормативной документации к составу и порядку выдачи исходно-разрешительной документации на проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Общие сведения о системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	8	4	0	15	27
2	Основы строительной теплофизики. Требования нормативной документации к проектированию систем отопления.	8	4	16	15	43
3	Оптимальные схемы присоединения, проектные решения, расчет и подбор инженерного оборудования систем отопления.	8	10	0	20	38
4	Оптимальные схемы присоединения, проектные решения, расчет и подбор инженерного оборудования систем вентиляции.	12	4	4	15	35

5	Требования нормативной документации к проектированию систем кондиционирования воздуха. Проектные решения, расчет и подбор инженерного оборудования систем кондиционирования воздуха.	8	6	12	20	46
6	Требования нормативной документации к выбору параметров воздуха в кондиционируемых помещениях. Тепловлажностная обработка воздуха.	4	4	0	15	23
		48	32	32	100	212
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						252

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 и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, 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. Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Машинный зал» оборудована всеми лабораторными установками используемыми в учебном процессе.

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

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>.

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
2. Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
3. Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
4. 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:
5. свободный.
6. Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа:
7. свободный.

8. 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:

1. 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:

1. Луканин В.Н. и др. Теплотехника. учеб. для вузов. –М.: Высшая школа. – 2010. – 671 с.
2. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети : учеб. / Е. Я. Соколов, М.: Энергия, 2009. - 472 с. □ Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети: учеб. / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин, 2008. - 480 с.
3. Теплоснабжение и вентиляция [Текст] : курсовое и диплом. проектирование: учеб. пособие для вузов / Б. М. Хрусталева [и др.] ; ред. Б. М. Хрусталева, 2007. - 783 с. □ Сканава А. Н. Отопление [Текст] : учеб. для строит. спец. вузов / А. Н. Сканава, Л. М. Махов, 2006. - 576 с.
4. Пырков В.В. Современные тепловые пункты автоматика и регулирование. К.: «Такі справи», 2007. – 250 с.
5. Кудрин М.Ю. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Часть 1. Отопление, /учеб. пособие / СПб., ПГУПС, 2015 г., - 40 с.
6. 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.

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

1. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. URL: <http://my.pgups.ru/> Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

3. Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,
доцент

М.Ю. Кудрин

«03» декабря 2025 г.