

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.1.2 «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ,  
ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ»

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 № 7 от « 13 » января 2026 г.

Заведующий кафедрой  
«Теоретические основы электротехники и энергетики»

К.К. Ким

« 13 » января 2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП  
« 13 » января 2026 г.

Е.Л. Рыжова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Инженерное оборудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования» (Б1.В.ДВ.1.2) (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 и навыков, 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 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>ПК-4</b> 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> :<br>- 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> :<br>- 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> :<br>- 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> :<br>- 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> :<br>- 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> :<br>- 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> :<br>- 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> :<br>- оформления инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха                                                                                                                |
| <b>ПК-5: Разработка текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства</b>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | <p>Обучающийся <i>знает</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul> |
| 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.                     | <p>Обучающийся <i>знает</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к изготовлению и монтажу систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</li> <li>- современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования.</li> </ul>           |
| 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.                                          | <p>Обучающийся <i>умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей, определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</li> </ul>                                           |
| ПК-5.2.2. Умеет определять способы и алгоритм составления и оформления ведомости монтажных работ.                                                                                                                                                                      | <p>Обучающийся <i>умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять способы и алгоритм составления и оформления ведомости монтажных работ.</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| ПК-5.2.3. Умеет выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.                                                                                                 | <p>Обучающийся <i>умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</li> </ul>                                                                                                  |
| 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                                                        | <p>Обучающийся <i>умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в том числе в специализированных программных средствах</li> </ul>                                                         |
| 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                   | <p>Обучающийся <i>умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul>                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                  | <p><i>Обучающийся имеет навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки текстовой и графической части проектной документации, конструирование узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</li> </ul>                                |
| <b>ПК-6: Подготовка к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-6.1.4. Знает современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха                                                                                                          | <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</li> </ul>                                                                                                        |
| 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.            | <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства, читать чертежи графической части проектной и рабочей документации.</li> </ul>            |
| 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. | <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul> |
| 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.  | <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul>  |
| 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.                                              | <p><i>Обучающийся имеет навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовки текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к нормоконтролю и внесение изменений по результатам.</li> </ul>                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК – 6.3.2. Имеет навыки оформления проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в электронной и (или) бумажной форме.                                                                                                                                                                                                    | <p><i>Обучающийся имеет навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформления проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в электронной и (или) бумажной форме.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |
| 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 | <p><i>Обучающийся имеет навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- согласования и утверждения у руководителя проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха,</li> <li>- внесение изменений в текстовую и графическую части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на основании замечаний, полученных при прохождении экспертизы проектной документации</li> </ul> |

### 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)    |             | 3       | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е.               | 252/7       | 108/3   | 144/4 |

*Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)).*

### 5. Структура и содержание дисциплины

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

Таблица 5.1.

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                                                                                                                                                                                                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Индикаторы<br>достижения<br>компетенций |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1        | Требования<br>нормативной<br>документации составу<br>и порядку выдачи<br>исходно-<br>разрешительной<br>документации на<br>проектирование систем<br>отопления и<br>вентиляции. Общие<br>сведения о системах<br>отопления вентиляции | <b>Лекция 1.</b><br>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,<br>ПК-5.1.4,<br>ПК-5.2.6.     |
|          |                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Лекция 2.</b><br>Бытовые и производственные вредности. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Типы вредностей. Микроклимат помещений                                                                                                                                                                                                                           | ПК-5.1.4                                |
|          |                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Лекция 3.</b><br>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<br>ПК-5.1.4                    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Лекция 4</b><br>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,<br>ПК-5.1.1,<br>ПК-5.1.2,     |
|          |                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа по разделу</b><br>Изучение рекомендованной нормативно – технической документации и научно – технической литературы.                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| 2        | Основы строительной теплофизики. Требования нормативной документации к проектированию систем отопления.                                                                                                                            | <b>Лекция 5.</b><br>Основы строительной теплофизики. Виды теплообмена. Теплопроводность, излучение, конвективный теплообмен. Передача теплоты через плоское однородное ограждение. Передаче теплоты через многослойные ограждения.,                                                                                                                                    | ПК-4.1.4,                               |



|   |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                               | <p><b>Лекция 6.</b><br/>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.</p>                                                                                                                                                         | <p>ПК-4.1.3,<br/>ПК-4.1.4,<br/>ПК-4.1.6,<br/>ПК-5.1.1,</p> |
|   |                                                                                                               | <p><b>Лекция 7.</b><br/>Удельная отопительная характеристика. Расчёт потерь теплоты отапливаемыми помещениями: основные и дополнительные. Сбор, обработка и документальное оформление дополнительных данных, необходимых для проектирования систем отопления.</p>                                                                                                                                                                                                      | <p>ПК-4.1.4,<br/>ПК-5.1.1,</p>                             |
|   |                                                                                                               | <p><b>Лекция 8.</b><br/>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.</p>                                                                                                                                                                                           | <p>ПК-5.1.1,<br/>ПК-5.2.1,</p>                             |
|   |                                                                                                               | <p><b>Самостоятельная работа по разделу</b><br/>Изучение рекомендованной нормативно – технической документации и научно – технической литературы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |
|   |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            |
| 3 | Оптимальные схемы присоединения, проектные решения, расчет и подбор инженерного оборудования систем отопления | <p><b>Лекция 9.</b><br/>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.</p> | <p>ПК-5.2.3,</p>                                           |
|   |                                                                                                               | <p><b>Лекция 10.</b><br/>Тепловые сети. Передача теплоты через цилиндрические ограждения. Теплоотдача трубы, расположенной в полуграниченном массиве. Понятие о фиктивном слое. Изменение температуры среды при движении по трубопроводам.</p>                                                                                                                                                                                                                         | <p>ПК-5.1.1</p>                                            |

|   |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 4 | Оптимальные схемы присоединения, проектные решения, расчет и подбор инженерного оборудования систем вентиляции. | Присоединение систем отопления к тепловым сетям.                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
|   |                                                                                                                 | <b>Самостоятельная работа по разделу</b><br>Изучение рекомендованной нормативно – технической документации и научно – технической литературы.                                                                                                                                            |                                         |
|   |                                                                                                                 | <b>Лекция 11.</b><br>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,<br>ПК-4.2.3,<br>ПК-5.1.4      |
|   |                                                                                                                 | <b>Лекция 12.</b><br>Системы естественной вентиляции. Конструктивные элемент, принцип действия.<br>Гравитационные канальные системы.                                                                                                                                                     | ПК-4.3.3.                               |
|   |                                                                                                                 | <b>Лекция 13.</b><br>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,<br>ПК – 4.3.3,<br>ПК – 6.2.3. |
|   |                                                                                                                 | <b>Лекция 14.</b><br>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,<br>ПК – 6.2.3,                |
|   |                                                                                                                 | <b>Лекция 15.</b><br>Центральное и местное воздушное отопление. Совмещение центрального отопления с вентиляцией. Локализирующая вентиляция. Типы укрытий.                                                                                                                                | ПК-4.3.3.                               |
|   |                                                                                                                 | <b>Лекция 16.</b><br>Определение воздухообменов через различные типы укрытий. Воздушно-тепловые завесы.                                                                                                                                                                                  | ПК-4.1.4,<br>ПК-4.2.3,                  |

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

Таблица 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>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 |
| <b>Контроль</b>                         |                                                                                                                                                                                      |    |    |    |     | 40  |
| <b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b> |                                                                                                                                                                                      |    |    |    |     | 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 и навыков, 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

« 29» декабря 2025 г.