**Профессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения**

**направления подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,**

**профиль "Промышленная теплоэнергетика"**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Специализация | Область профессиональной деятельности | Тип задач профессиональной деятельности | Профессиональный стандарт | Объект профессиональной деятельности |
| «Промышленная теплоэнергетика» | Деятельность, связанная с инженерно-техническим проектированием, управлением проектами строительства, выполнением строительного контроля и авторского надзора | Подготовка проектной документации по технологическим решениям (тепломеханический раздел) для котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей для выполнения работ по строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | 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); | Объекты капитального строительства |
| Разработка проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства | 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). | Объекты капитального строительства |

Стандарты и выбираемые обобщенные трудовые функции.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Профессиональный стандарт | Обобщенная трудовая функция. | Трудовые функции |
| 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); | Выполнение специальных расчетов для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. | ПК-1: Выполнение гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей |
| ПК-2. Выполнение аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей |
| ПК-3. Выполнение прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. |
| 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). | Разработка проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства | ПК-4. Выполнение расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства |
| ПК-5: Разработка текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства |
| ПК-6: Подготовка к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства |
| ПК-7: Создание информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Формулировка из профстандарта**  **(Необходимые знания, Необходимые умения,**  **Трудовые действия)** | **Индикаторы ОПОП: Знает (1) Умеет (2)**  **Владеет/имеет навыки/опыт детальности (3)** | **Дисциплины** |
| **ПК-1: Выполнение гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.** | | | |
| **Необходимые знания (1)** | Выполнение гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-1.1.1 Знает методики по выполнению гидравлического расчета при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. | Б1.В.6 Тепловые сети  Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы  Б1.В.10 Технологические энергоносители предприятий |
| Величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов | ПК-1.1.2 Знает величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов | Б1.В.6 Тепловые сети  Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы  Б1.В.8 Источники и системы теплоснабжения |
| Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию | ПК-1.1.3 Знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию | Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы  Б1.В.8 Источники и системы теплоснабжения |
| Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-1.1.4 Знает требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы  Б1.В.13 Перспективы развития водородной энергетики России |
| Правила выполнения работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах | ПК-1.1.5 Знает правила выполнения работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах | Б1.В.1 Теплотехнические измерения  Б1.В.2 Автономные тепло- и энергоустановки и системы |
| Номенклатура современных изделий, оборудования и материалов, а также технологии производства работ | ПК-1.1.6 Знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, а также технологии производства работ | Б1.В.3. Тепломассобменное оборудование предприятий  Б1.В.2. Автономные тепло- и энергоустановки и системы |
| Специальные компьютерные программы для выполнения работ по проектированию котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-1.1.7 Знает специальные компьютерные программы для выполнения работ по проектированию котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации | ПК-1.1.8 Знает правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации | Б1.В.4 Метрология, сертификация |
| **Необходимые умения (2)** | Определять необходимые данные для выполнения гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-1.2.1 Умеет определять необходимые данные для выполнения гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы |
| Применять основные зависимости и методики по выполнению гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-1.2.2 Умеет применять основные зависимости и методики по выполнению гидравлических, аэродинимических, прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчетов энергоэффективности при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы  Б1.В.8 Источники и системы теплоснабжения  Б1.В.ДВ.2.1. Топливо, водоподготовка и смазочные материалы в теплоэнергетике и на транспорте  Б1.В.ДВ.2.2. Системы водоподготовки, топливные системы объектов ЖКХ |
| Применять профессиональные компьютерные программные средства для выполнения гидравлического расчета при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-1.2.3 Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства для выполнения гидравлического, аэродинимического и прочностного расчета трубопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования | ПК-1.2.4 Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования | Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы |
| Применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления расчетов и составления пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-1.2.5 Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления расчетов и составления пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| **Трудовые**  **действия (3)** | Расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-1.3.1 Имеет навыки расчета тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы  Б1.В.ДВ.3.1. Нагнетатели и тепловые двигатели  Б1.В.ДВ.3.2. Двигатели внутреннего сгорания и турбинные установки  Б1.В.ДВ.2.1. Топливо, водоподготовка и смазочные материалы в теплоэнергетике и на транспорте  Б1.В.ДВ.2.2. Системы водоподготовки, топливные системы объектов ЖКХ |
| Выбор оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-1.3.2 Имеет навыки выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.6 Тепловые сети  Б1.В.ДВ.3.1. Нагнетатели и тепловые двигатели  Б1.В.ДВ.3.2. Двигатели внутреннего сгорания и турбинные установки  Б1.В.ДВ.2.1. Топливо, водоподготовка и смазочные материалы в теплоэнергетике и на транспорте  Б1.В.ДВ.2.2. Системы водоподготовки, топливные системы объектов ЖКХ |
| Уточнение диаметров трубопроводов по полученным данным | ПК-1.3.3 Имеет навыки уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным | Б1.В.6 Тепловые сети  Б1.В.ДВ.3.1. Нагнетатели и тепловые двигатели  Б1.В.ДВ.3.2. Двигатели внутреннего сгорания и турбинные установки |
| Оформление результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки | ПК-1.3.4 Имеет навыки оформления результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки | Б1.В.8 Источники и системы теплоснабжения  Б1.В.ДВ.3.1. Нагнетатели и тепловые двигатели  Б1.В.ДВ.3.2. Двигатели внутреннего сгорания и турбинные установки |
| **ПК – 2. Выполнение аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей** | | | |
| **Необходимые знания (1)** | Методики по выполнению аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-2.1.1 Знает методики по выполнению аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы |
| Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию | Повтор ПК-1.1.3. |  |
| Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Повтор ПК - 1.1.4. |  |
| Правила выполнения работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах | Повтор ПК - 1.1.5 |  |
| Номенклатура современных изделий, оборудования и материалов, а также технологии производства работ | Повтор ПК - 1.1.6. |  |
| Специальные компьютерные программы для выполнения работ по проектированию котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Повтор ПК - 1.1.7. |  |
| Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации | ПК-2.1.2 Знает правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации | Б1.В.4 Метрология, сертификация |
| **Необходимые умения (2)** | Определять необходимые данные для выполнения аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-2.2.1 Умеет определять необходимые данные для выполнения аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы  Б1.В.11 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии |
| Применять основные зависимости и методики по выполнению аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Объединение с ПК-1.2.2 |  |
| Применять профессиональные компьютерные программные средства для выполнения аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Повтор ПК-1.2.3 |  |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования | Повтор ПК - 2.1.4. |  |
| Применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и составления пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-2.2.2 Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и составления пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы |
| **Трудовые**  **действия (3)** | Сбор исходных данных и анализ показателей для аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-2.3.1 Имеет навыки сбора исходных данных и анализ показателей для аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.8 Источники и системы теплоснабжения |
| Выполнение аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-2.3.2 Имеет навыки выполнения аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы |
| Сбор и анализ данных для выполнения расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-2.3.3 Имеет навыки сбора и анализа данных для выполнения расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.11 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии |
| Выполнение расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-2.3.4 Имеет навыки выполнения расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.11 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии |
| Оформление аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-2.3.5 Имеет навыки оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.7 Котельные установки и парогенераторы |
| **ПК-3. Выполнение прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей** | | | |
| **Необходимые знания (1)** | Методики по выполнению прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-3.1.1. Знает методики по выполнению прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.6 Тепловые сети |
| Сопротивление материалов, величины прочностных характеристик для разных типов материалов трубопроводов | ПК-3.1.2. Знает сопротивление материалов, величины прочностных характеристик для разных типов материалов трубопроводов | Б1.В.11 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии |
| Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию | Повтор ПК-1.1.3. |  |
| Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации | Повтор ПК-1.1.8 |  |
| Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Повтор ПК-1.1.4 |  |
| Правила выполнения работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах | Повтор ПК-1.1.5 |  |
| Номенклатура современных изделий, оборудования и материалов, а также технологии производства работ | Повтор ПК-1.1.6 |  |
| Специальные компьютерные программы для выполнения работ по проектированию котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Повтор ПК-1.1.7 |  |
| **Необходимые умения (2)** | Определять необходимые данные для выполнения прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-3.2.1 Умеет определять необходимые данные для выполнения прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. | Б1.В.6 Тепловые сети |
| Применять основные зависимости и методики по выполнению прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Объединение с ПК-1.2.2 |  |
| Применять профессиональные компьютерные программные средства для выполнения прочностного расчета трубопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-3.2.2 Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства для выполнения прочностного расчета трубопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.6 Тепловые сети |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования | Повтор ПК - 2.1.4. |  |
| Применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления прочностных расчетов и составления пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-3.2.3 Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления прочностных расчетов и составления пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.6 Тепловые сети |
| **Трудовые**  **действия (3)** | Анализ и обработка подготовленных данных для выполнения прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-3.3.1 Имеет навыки анализа и обработки подготовленных данных для выполнения прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. | Б1.В.3 Тепломассобменное оборудование предприятий  Б1.В.11 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. |
| Анализ длин участков трубопроводов, разбивка их по группам для выполнения прочностного расчета при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-3.3.2 Имеет навыки анализа длин участков трубопроводов, разбивка их по группам для выполнения прочностного расчета при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.6 Тепловые сети |
| Определение толщины стенок труб и деталей | ПК-3.3.3 Имеет навыки определения толщины стенок труб и деталей. | Б1.В.6 Тепловые сети |
| Поверочный расчет на прочность и устойчивость трубопровода с учетом нагрузок и воздействий | ПК-3.3.4 Имеет навыки поверочного расчета на прочность и устойчивость трубопровода с учетом нагрузок и воздействий. | Б1.В.6 Тепловые сети |
| Определение величины необходимого растяжения компенсаторов | ПК-3.3.5 Имеет навыки определения величины необходимого растяжения компенсаторов | Б1.В.6 Тепловые сети |
| Оформление результатов прочностных расчетов трубопроводов и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | ПК-3.3.6 Имеет навыки оформления результатов прочностных расчетов трубопроводов и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей | Б1.В.3 Тепломассобменное оборудование предприятий |
| **ПК-4 Выполнение расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства.** | | | |
| **Необходимые знания (1)** | Профессиональная строительная терминология и терминология информационного моделирования на русском и английском языке | ПК-4.1.1. Знает профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования на русском и английском языке. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Система стандартизации и технического регулирования в строительстве | ПК-4.1.2. Знает систему стандартизации и технического регулирования в строительстве, требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. | Б1.В.4 Метрология, сертификация |
| Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-4.1.2. |  |
| Виды и правила работы в профессиональных компьютерных программных средствах для выполнения расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-4.1.3. Знает виды и правила работы в профессиональных компьютерных программных средствах для выполнения расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Виды и методики расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-4.1.4. Знает виды и методики расчетов, правила оформления расчетов и современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Способы описания конструктивных особенностей и метеорологических условий | ПК-4.1.5. Знает способы описания конструктивных особенностей и метеорологических условий, санитарно-технические нормы, классификацию вредных и опасных веществ. | Б1.В.ДВ.6.1. Защита окружающей среды от вредных выбросов теплоэнергетических установок  Б1.В.ДВ.6.2 Экологические аспекты использования водородного топлива на ж.д. транспорте. |
| Санитарно-технические нормы | Объединение с ПК-4.1.5. |  |
| Классификация вредных и опасных веществ | Объединение с ПК-4.1.5. |  |
| Правила оформления расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-4.1.4. |  |
| Функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства | ПК-4.1.6. Знает функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-4.1.5. |  |
| Требования охраны труда | ПК-4.1.7. Знает требования охраны труда. | Б1.В.ДВ.6.1. Защита окружающей среды от вредных выбросов теплоэнергетических установок  Б1.В.ДВ.6.2 Экологические аспекты использования водородного топлива на ж.д. транспорте. |
| **Необходимые умения (2)** | Определять методику расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета | ПК-4.2.1. Умеет определять методику расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета | Б1.В.12 Методы решения задач теплообмена в энергетических установках |
| Определять конструктивные особенности и метеорологические условия | ПК-4.2.2. Умеет определять конструктивные особенности и метеорологические условия, применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Б1.В.3 Тепломассобменное оборудование предприятий |
| Применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-4.2.1. |  |
| Выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | 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 | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для выполнения расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-4.2.4. Умеет выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для выполнения и оформления расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Б1.В.9 Основы систем автоматики и регулирования теплоэнергетических объектов |
| Определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной вентиляции | Объединение с ПК-4.2.3. |  |
| Выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления расчетов | Объединение с ПК-4.2.4 |  |
| Использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства | ПК-4.2.5. Умеет использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства, использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели | Объединение ПК-4.2.5. |  |
| **Трудовые**  **действия (3)** | Анализ климатических и метеорологических условий района возведения проектируемого объекта капитального строительства | ПК-4.3.1. Имеет навыки анализа климатических и метеорологических условий района возведения проектируемого объекта капитального строительства, сбора нагрузок и воздействий для выполнения расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. | Б1.В.ДВ.6.1. Защита окружающей среды от вредных выбросов теплоэнергетических установок  Б1.В.ДВ.6.2 Экологические аспекты использования водородного топлива на ж.д. транспорте. |
| Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-4.3.1. |  |
| Выполнение инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-4.3.2. Имеет навыки инженерно-технических расчетов и подбора температурных режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, выполнение инженерно-технических расчетов | Б1.В.1 Теплотехнические измерения |
| Формирование конструктивной схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-4.3.3. Имеет навыки формирования конструктивной схемы и конструирования основных соединений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Создание расчетной схемы и профилей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, выполнение расчетов в расчетных программных средствах | ПК-4.3.4. Имеет навыки создания расчетной схемы и профилей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, выполнение расчетов в расчетных программных средствах | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Расчет и подбор температурных режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-4.3.2. |  |
| Конструирование основных соединений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-4.3.3. |  |
| Передача исходных данных в сводную цифровую модель объекта капитального строительства | ПК-4.3.5. Имеет навыки передачи исходных данных в сводную цифровую модель объекта капитального строительства | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Оформление инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-4.3.6. Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| **ПК-5. Разработка текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства** | | | |
| **Необходимые знания (1)** | Система стандартизации и технического регулирования в строительстве | Повтор ПК-4.1.2. |  |
| Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | 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 | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Система условных обозначений в проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-5.1.1. |  |
| Правила работы в САПР для оформления чертежей элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК- 5.1.2. Знает правила работы в САПР для оформления чертежей элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, методы и правила конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в специализированных программных средствах | Б1.В.12 Методы решения задач теплообмена в энергетических установках |
| Функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства | ПК-5.1.3. Знает функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства, правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Б1.В.12 Методы решения задач теплообмена в энергетических установках |
| Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к изготовлению и монтажу 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 кондиционированиявоздуха, Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Методы и правила конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в специализированных программных средствах | Объединение с ПК-5.1.2. |  |
| Правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-5.1.3. |  |
| Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-5.1.4. |  |
| Требования охраны труда | Повтор ПК-4.1.7. |  |
| **Необходимые умения (2)** | Выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | 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. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-5.2.1. |  |
| Определять способы и алгоритм составления и оформления ведомости монтажных работ | ПК-5.2.2. Умеет определять способы и алгоритм составления и оформления ведомости монтажных работ. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-5.2.3. Умеет выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в том числе в специализированных программных средствах | ПК-5.2.4. Умеет выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в том числе в специализированных программных средствах | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Выбирать способы и алгоритмы работы в САПР для оформления чертежей элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-5.2.5. Умеет выбирать способы и алгоритмы работы в САПР для оформления чертежей элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, отображать данные информационной модели в графическом и табличном виде. Просматривать и извлекать данные дисциплинарных информационных моделей, созданных другими специалистами | Б1.В.10 Технологические энергоносители предприятий |
| Отображать данные информационной модели в графическом и табличном виде | Объединение с ПК-5.2.5. |  |
| Просматривать и извлекать данные дисциплинарных информационных моделей, созданных другими специалистами | Объединение с ПК-5.2.5. |  |
| 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-5.2.6. 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 | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| **Трудовые**  **действия (3)** | Подготовка исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-5.3.1. Имеет навыки подготовки исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. | Б1.В.11 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии |
| Разработка текстовой части 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. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Конструирование узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-5.3.2. |  |
| Разработка графической части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-5.3.2. |  |
| Составление и оформление ведомости монтажных работ при различных схемах систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, составе оборудования и материалов | ПК-5.3.3. Имеет навыки составление и оформление ведомости монтажных работ при различных схемах систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, составе оборудования и материалов | Б2.В.1 Технологическая практика |
| **ПК-6 Подготовка к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства** | | | |
| **Необходимые знания (1)** | Система стандартизации и технического регулирования в строительстве | Повтор ПК-4.1.2. |  |
| Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке, комплектованию и оформлению проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и внесению в нее изменений | ПК-6.1.1. Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке, комплектованию и оформлению проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и внесению в нее изменений. | Топливо, водоподготовка и смазочные материалы в теплоэнергетике и на транспорте |
| Функциональные возможности программных средств информационного моделирования объектов капитального строительства | Повтор ПК- 5.1.3. |  |
| Правила работы в САПР для оформления чертежей элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Повтор ПК- 5.1.2. |  |
| Система условных обозначений в проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Повтор ПК-5.1.1. |  |
| Порядок и правила осуществления нормоконтроля проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-6.1.2. Знает порядок и правила подготовки к выпуску (оформление, утверждение), осуществления нормоконтроля проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. | Б1.В.4 Метрология, сертификация |
| Порядок и правила прохождения экспертизы проектной документации | ПК-6.1.3. Знает порядок и правила прохождения экспертизы проектной документации, правила и порядок внесения изменений в текстовую и графическую части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха после прохождения нормоконтроля и экспертизы проектной документации | Б1.В.4 Метрология, сертификация |
| Правила и порядок внесения изменений в текстовую и графическую части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха после прохождения нормоконтроля и экспертизы проектной документации | Объединение с ПК-6.1.3. |  |
| Порядок и правила подготовки к выпуску (оформление, утверждение) проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-6.1.2. |  |
| Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-6.1.4. Знает современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Требования охраны труда | Повтор ПК-4.1.7. |  |
| **Необходимые умения (2)** | Оценивать соответствие комплектности, содержания и оформления проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха требованиям нормативно-технической документации и нормативных правовых актов | ПК – 6.2.1. Умеет оценивать соответствие комплектности, содержания и оформления проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха требованиям нормативно-технической документации и нормативных правовых актов. | Б1.В.11 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии. |
| Определять порядок внесения изменений в проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха по результатам нормоконтроля и экспертизы в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов | ПК – 6.2.2. Умеет определять порядок внесения изменений в проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха по результатам нормоконтроля и экспертизы в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов. | Б1.В.11 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии |
| Выбирать способы и алгоритм работы в САПР для оформления чертежей элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Повтор ПК-5.2.5. |  |
| Выбирать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства | 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. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Читать чертежи графической части проектной и рабочей документации | Объединение с ПК – 6.2.3. |  |
| 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 – 6.2.4. 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. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| 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 – 6.2.5. 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. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования **Трудовые**  **действия (3)** | Подготовка текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к нормоконтролю и внесение изменений по результатам | 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. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Оформление проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в электронной и (или) бумажной форме | ПК – 6.3.2. Имеет навыки оформления проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в электронной и (или) бумажной форме. | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Согласование и утверждение у руководителя проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | 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 | Б1.В.ДВ.1 .1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий  Б1.В.ДВ.1 .2. Инженерное обрудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования |
| Внесение изменений в текстовую и графическую части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на основании замечаний, полученных при прохождении экспертизы проектной документации | Объединение с ПК – 6.3.3. |  |
| **ПК-7 Создание информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства** | | | |
| **Необходимые знания (1)** | Профессиональная строительная терминология и терминология информационного моделирования на русском и английском языке | Повтор ПК-4.1.1. |  |
| Система стандартизации и технического регулирования в строительстве | Повтор ПК-4.1.2. |  |
| Стандарты и своды правил разработки информационных моделей объектов капитального строительства | ПК-7.1.1. Знает стандарты и своды правил разработки информационных моделей объектов капитального строительства. | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Повтор ПК-4.1.2. |  |
| Функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования объектов капитального строительства | ПК-7.1.2. Знает функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования объектов капитального строительства, форматы передачи данных информационной модели, в том числе открытых. | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объекта капитального строительства | ПК-7.1.3. Знает инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели, уровни детализации информационных моделей объекта капитального строительства. | Б1.В.ДВ.5 .1 Специальные вопросы тепломассообмена  Б1.В.ДВ.5 .2 Специальные вопросы термодинамики |
| Форматы передачи данных информационной модели, в том числе открытых | Объединение с ПК-7.1.2 |  |
| Уровни детализации информационных моделей объекта капитального строительства | Объединение с ПК-7.1.3. |  |
| Принципы коллективной работы над сводной цифровой моделью в среде общих данных | ПК-7.1.4. Знает принципы коллективной работы над сводной цифровой моделью в среде общих данных, современные подходы и методики оптимизации процесса информационного проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Б2.В.1 Технологическая практика |
| Основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла объекта строительства | ПК-7.1.5. Знает основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла объекта строительства. | Б1.В.ДВ.2.1. Топливо, водоподготовка и смазочные материалы в теплоэнергетике и на транспорте  Б1.В.ДВ.2.2. Системы водоподготовки, топливные системы объектов ЖКХ |
| Методы создания компонентов информационных моделей | ПК-7.1.6.Знает методы создания компонентов информационных моделей, цели, задачи и принципы информационного моделирования (в рамках своей дисциплины). | Б1.В.10 Технологические энергоносители предприятий |
| Цели, задачи и принципы информационного моделирования (в рамках своей дисциплины) | Объединение с ПК-7.1.6. |  |
| Современные подходы и методики оптимизации процесса информационного проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Объединение с ПК-7.1.4. |  |
| Требования охраны труда | Повтор ПК-4.1.7. |  |
| **Необходимые умения (2)** | Определять перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха из компонентов | ПК-7.2.1. Умеет определять перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха из компонентов. | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Определять алгоритм и способы работы в программных средствах для информационного моделирования при формировании информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-7.2.2. Умеет определять алгоритм и способы работы в программных средствах для информационного моделирования при формировании информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Выбирать алгоритм и способы конструирования основных узловых соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в информационной модели в зависимости от уровня детализации | ПК-7.2.3. Умеет выбирать алгоритм и способы конструирования основных узловых соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в информационной модели в зависимости от уровня детализации | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Выбирать алгоритм передачи данных информационной модели в части, касающейся систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, смежным разработчикам коллектива разработчиков сводной цифровой модели | ПК-7.2.4. Умеет выбирать алгоритм передачи данных информационной модели в части, касающейся систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, смежным разработчикам коллектива разработчиков сводной цифровой модели | Б1.В.9 Основы систем автоматики и регулирования теплоэнергетических объектов |
| Выбирать порядок публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объекта капитального строительства | ПК-7.2.5. Умеет выбирать порядок публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объекта капитального строительства. | Б1.В.ДВ.5 .1 Специальные вопросы тепломассообмена  Б1.В.ДВ.5 .2 Специальные вопросы термодинамики |
| Использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства | ПК-7.2.6. Умеет использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства | Б1.В.ДВ.5 .1 Специальные вопросы тепломассообмена  Б1.В.ДВ.5 .2 Специальные вопросы термодинамики |
| **Трудовые**  **действия (3)** | Сбор исходных данных для формирования информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | ПК-7.3.1. Имеет навыки сбора исходных данных для формирования информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Формирование информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха при помощи программного средства | ПК-7.3.2. Имеет навыки формирования информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха при помощи программного средства | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Конструирование основных узловых соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в информационной модели в зависимости от уровня детализации | ПК-7.3.3. Имеет навыки конструирования основных узловых соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в информационной модели в зависимости от уровня детализации | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |
| Передача данных информационной модели в части, касающейся систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, смежным разработчикам коллектива разработчиков сводной цифровой модели | ПК-7.3.4. Имеет навыки передачи данных информационной модели в части, касающейся систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, смежным разработчикам коллектива разработчиков сводной цифровой модели | Б1.В.9 Основы систем автоматики и регулирования теплоэнергетических объектов  Б2.В.1 Технологическая практика |
| Оформление, публикация и выпуск технической документации на основе информационной модели объектов капитального строительства | ПК-7.3.5. Имеет навыки оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объектов капитального строительства | Б1.В.5 Компьютерный инжиниринг |

Разработал:

Доцент кафедры «Электротехника и теплоэнергетика» М.Ю. Кудрин