

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

Кафедра «Электротехника и теплоэнергетика»

ПРОГРАММА

БЗ.Д.1 «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ»

для направления

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

по профилю «Промышленная теплоэнергетика»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры
«Электротехника и теплоэнергетика»

Протокол № 4 от « 05 » декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Электротехника и теплоэнергетика»

К.К. Ким

« 05» декабря 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
05.12.2024

М.Ю. Кудрин

Представитель работодателя:
05.12.2024

В.В. Галов

1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Программа 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 государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач в соответствии с выбранными видами деятельности.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- определение сформированности компетенций у обучающегося в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта и профессиональных стандартов 16.065 и 16.149;
- принятие решения о присвоении квалификации по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче обучающемуся соответствующего диплома государственного образца;

2. Перечень планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) является формирование у обучающихся компетенций и практических навыков, т.е. способности применять знания, умения, и личные качества, использовать опыт деятельности для выполнения соответствующих трудовых функций при решении задач профессиональной деятельности.

Перечень знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности приведен в разделе 2 Рабочих программ дисциплин и практик.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемых в данной ОПОП и оцениваемые с помощью индикаторов освоения компетенций, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по типам задач профессиональной деятельности в основной профессиональной образовательной программе (ОПОП).

Освоение ОПОП направлено на формирование следующих **универсальных компетенций (УК)** перечень которых по группам и с указанием индикаторов их освоения приведен в таблице 1.

Таблица 1

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижений универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.1. Знает основные принципы системного подхода и методы системного анализа;
		УК 1.2.1. Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ данных о технических решениях элементов и узлов.
		Умеет структурировать проблему и разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов;
		УК-1.3.1. Владеет методами обработки, анализа и документального оформления исходных данных, дополнительной информации и расчетов.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.
		УК-2.2.1. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.
		УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
		УК-3.1.2. Знает основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
		УК-3.2.1. Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды

		УК-3.2.2. Умеет применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды УК-3.3.1. Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации.
		УК-4.1.2. Знает правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
		УК-4.2.1. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках
		УК-4.3.1. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	УК-5.1.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в социально-историческом, этническом и философском контекстах.
		УК-5.2.1. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
		УК-5.3.1. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
		УК-6.2.1. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
		УК-6.2.2. Умеет использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
		УК-6.3.1. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
		УК-7.2.1. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
		УК-7.3.1. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
		УК-8.2.1. Умеет поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению
		УК-8.3.1. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтах
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1.1. Знает законодательство РФ в области экономической и финансовой грамотности и систему финансовых институтов в РФ.
		УК-9.2.1. Умеет оценивать степень риска продуктов и услуг финансовых институтов и на основании этого принимать обоснованные экономические решения.
		УК-9.3.1. Владеет навыками грамотно определять финансовые цели в различных областях жизнедеятельности на основе сбора и анализа финансовой информации.
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению	УК-10.1.1. Знает способы формирования нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности.

	экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.2.1. Умеет формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
		УК-10.3.1. Владеет навыками формирования нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности

Освоение ОПОП направлено на формирование следующих **обще профессиональных компетенций (ОПК)** перечень которых по группам и с указанием индикаторов их освоения приведен в таблице 2.

Таблица 2

Категория (группа) обще профессиональных компетенций	Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижений обще профессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-1.1.1 Знает принципы работы современных информационных технологий.
		ОПК-1.2.1. Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ информации для решения задач профессиональной деятельности.
		ОПК-1.3.1. Имеет навыки и владеет способами представления информации в требуемом формате с использованием информационных технологий.
	ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-2.1.1 Знает способы разработки алгоритмов и компьютерных программ.
		ОПК-2.2.1 Умеет разрабатывать компьютерные программы пригодные для практического применения.
		ОПК-2.3.1 Имеет навыки разработки компьютерных программ.
Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК- 3.1.1. Знает соответствующий физико-математический аппарат для решения профессиональных задач.
		ОПК-3.2.1. Умеет использовать методы анализа и моделирования для решения профессиональных задач.
		ОПК-3.3.1. Имеет навыки и владеет методами анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в	ОПК-4.1.1. Знает основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.
		ОПК-4.2.1. Умеет демонстрировать применение основных способов получения преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.

	теплотехнических установках и системах	ОПК- 4.3.1. Имеет навыки применения основных способов получения преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.	ОПК-5.1.1. Знает основные свойства конструкционных материалов
		ОПК-5.2.1. Умеет учитывать в инженерных проектах свойства конструкционных материалов.
		ОПК-5.3.1. Имеет навыки в области проектирования с учетом свойств конструкционных материалов.
	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ОПК-6.1.1. Знает способы проведения измерения неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.
		ОПК - 6.2.1. Умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
		ОПК - 6.3.1. Имеет навыки проведения измерения электрических величин и обработки полученных результатов на объектах теплоэнергетики и теплотехники.

Освоение ОПОП направлено на формирование **профессиональных компетенций (ПК)**, установленных на основании трудовых функций, относящихся к выбранным профессиональным стандартам, требований к знаниям, умениям, навыкам и/или опыту деятельности, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники. Перечень профессиональных компетенций с указанием индикаторов их освоения приведен в таблице 3.

Таблица 3

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижений профессиональной компетенции
ПК-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.
	ПК-1.1.2 Знает величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов
	ПК-1.1.3 Знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативнотехнических документов на проектную документацию
	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

ПК-1.1.5	Знает правила выполнения работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах
ПК-1.1.6	Знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, а также технологии производства работ
ПК-1.1.7	Знает специальные компьютерные программы для выполнения работ по проектированию котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
ПК-1.1.8	Знает правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации
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
ПК-1.2.2	Умеет применять основные зависимости и методики по выполнению гидравлических, аэродинамических, прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчетов энергоэффективности при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
ПК-1.2.3	Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства для выполнения гидравлического, аэродинамического и прочностного расчета трубопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
ПК-1.2.4	Умеет использовать информационнокоммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования
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
ПК-1.3.1	Имеет навыки расчета тепловых и материальных балансов по тепловой схеме 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
ПК-1.3.3	Имеет навыки уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным
ПК-1.3.4	Имеет навыки оформления результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки

ПК – 2. Выполнение аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности для проектирования 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
	ПК-2.1.2 Знает правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации
	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
	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
	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
	ПК-2.3.2 Имеет навыки выполнения аэродинамических расчетов 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 техникоэкономических 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
ПК-3. Выполнение прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации для проектирования 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
	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
	ПК-3.1.2. Знает сопротивление материалов, величины прочностных характеристик для разных типов материалов трубопроводов

	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
	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
	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
	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.
	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
	ПК-3.3.3 Имеет навыки определения толщины стенок труб и деталей.
	ПК-3.3.4 Имеет навыки поверочного расчета на прочность и устойчивость трубопровода с учетом нагрузок и воздействий.
	ПК-3.3.5 Имеет навыки определения величины необходимого растяжения компенсаторов
	ПК-3.3.6 Имеет навыки оформления результатов прочностных расчетов трубопроводов и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
ПК-4 Выполнение расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства.	ПК-4.1.1. Знает профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования на русском и английском языке.
	ПК-4.1.2. Знает систему стандартизации и технического регулирования в строительстве, требования нормативнотехнической документации и нормативных правовых актов по проектированию 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.
	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.

ПК-4.1.5. Знает способы описания конструктивных особенностей и метеорологических условий, санитарнотехнические нормы, классификацию вредных и опасных веществ.
ПК-4.1.6. Знает функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства.
ПК-4.1.7. Знает требования охраны труда.
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
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
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
ПК-4.2.4. Умеет выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для выполнения и оформления расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
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
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.
ПК-4.3.2. Имеет навыки инженерно-технических расчетов и подбора температурных режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, выполнение инженерно-технических расчетов
ПК-4.3.3. Имеет навыки 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
ПК-4.3.5. Имеет навыки передачи исходных данных в сводную цифровую модель объекта капитального строительства

	ПК-4.3.6. Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-5. Разработка текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	ПК-5.1.1. Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации, систему условных обозначений в проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
	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
	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
	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.
	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.
	ПК-5.2.2. Умеет определять способы и алгоритм составления и оформления ведомости монтажных работ.
	ПК-5.2.3. Умеет выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
	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
	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
	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

	ПК-5.3.1. Имеет навыки подготовки исходных данных для разработки 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.
	ПК-5.3.3. Имеет навыки составления и оформления ведомости монтажных работ при различных схемах систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, составе оборудования и материалов
ПК-6 Подготовка к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	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.
	ПК-6.1.2. Знает порядок и правила подготовки к выпуску (оформление, утверждение), осуществления нормоконтроля проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
	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
	ПК-6.1.4. Знает современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
	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.
	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 нормативнотехнической документации и нормативных правовых актов.
	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.
	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.

	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.
	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.
	ПК – 6.3.2. Имеет навыки оформления проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в электронной и (или) бумажной форме.
	ПК – 6.3.3. Имеет навыки согласования и утверждения у руководителя проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, внесение изменений в текстовую и графическую части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на основании замечаний, полученных при прохождении экспертизы проектной документации
ПК-7 Создание информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	ПК-7.1.1. Знает стандарты и своды правил разработки информационных моделей 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.
	ПК-7.1.3. Знает инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели, уровни детализации информационных моделей объекта капитального строительства.
	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
	ПК-7.1.5. Знает основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла объекта строительства.
	ПК-7.1.6. Знает методы создания компонентов информационных моделей, цели, задачи и принципы информационного моделирования (в рамках своей дисциплины).
	ПК-7.2.1. Умеет определять перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха из компонентов.

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
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
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
ПК-7.2.5. Умеет выбирать порядок публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объекта капитального строительства.
ПК-7.2.6. Умеет использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства
ПК-7.3.1. Имеет навыки сбора исходных данных для формирования информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-7.3.2. Имеет навыки формирования информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха при помощи программного средства.
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
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.
ПК-7.3.5. Имеет навыки оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объектов капитального строительства

Сформированность компетенций у обучающихся проверяется в соответствии с Оценочными материалами по дисциплинам и практикам учебного плана. Государственная итоговая аттестация направлена на проверку сформированности у обучающегося всех вышеперечисленных компетенций при освоении ОПОП.

Область и сферы профессиональной деятельности обучающихся, освоивших ОПОП, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Перечень профессиональных стандартов, обобщенных трудовых функций и трудовых функций, к выполнению которых, готовится выпускник, освоивший ОПОП, приведен в п. 2.3 общей характеристики ОПОП.

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре основной профессиональной образовательной программы

«Государственная итоговая аттестация» (БЗ) относится к обязательной части Блока 3.

4. Объем государственной итоговой аттестации

Для всех форм обучения трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 216 час / 6 з.е.

5. Содержание государственной итоговой аттестации

В Блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Состав, содержание и процедура проведения государственной итоговой аттестации приведены в Методических указаниях по прохождению государственной итоговой аттестации.

6. Методические указания для обучающихся по прохождению государственной итоговой аттестации

Методические указания для обучающихся по прохождению государственной итоговой аттестации являются неотъемлемой частью программы государственной итоговой аттестации и представлены в виде документа «Методические указания по прохождению государственной итоговой аттестации», рассмотренного на заседании кафедры и утвержденного заведующим кафедрой.

В Методических указаниях содержатся требования к содержанию, объему, структуре, порядку подготовки и условию допуска, обучающегося к процедуре государственной итоговой аттестации, а также описывается процедура прохождения обучающимся государственной итоговой аттестации.

7. Оценочные материалы для прохождения государственной итоговой аттестации

Оценочные материалы по государственной итоговой аттестации является неотъемлемой частью программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для прохождения государственной итоговой аттестации

8.1 Материально-техническая база обеспечивает проведение процедуры государственной итоговой аттестации и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Она содержит помещения:

- для проведения групповых и индивидуальных консультаций укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения (настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным)).
- для оформления пояснительной записки и графических материалов ВКР, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
- для проведения процедуры государственной итоговой аттестации укомплектованное специализированной учебной мебелью и техническими

средствами (стационарным настенным экраном, маркерной доской, стационарным мультимедийным проектором).

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом ежегодно обновляемого лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы:

- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Word 2010;
- Microsoft Excel 2010;
- Microsoft PowerPoint 2010;

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

- в учебном процессе не используется.

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

- Профессиональные справочные системы Техэксперт – электронный фонд правовой и нормативно – технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный – Загл. с экрана;

8.5. Перечень печатных изданий, используемых при прохождении государственной итоговой аттестации:

- Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. – Изд. 5-е перераб. И доп. – М.: Атомиздат, 1979, 416 с.
- Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. Изд. 2-е, стереотип. М.: «Энергия», 1977, 344 с. с ил.
- Цветков Ф.Ф., Григорьев Б.А. Тепломассобмен. Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр.и доп. – М.: Издательство МЭИ, 2005, - 550 с. с ил.
- Луканан В.Н. и др. Теплотехника: Учеб. для вузов/ В.Н. Луканан, М.Г. Шатров, Г.М. Камфер, и др., под ред.В.Н. Луканина. – 2-3 изд., пераб. – М.: Высш.шк., 200 – 671 с.: ил.
- Нестеренко А.В. Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха. - М.: "Высшая школа", 1971.
- Богословский В.Н., Кокорин О.Я., Петров Л.В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. - М.: Стройиздат, 1985.
- Тарабанов М.Г. *J-d* диаграмма влажного воздуха. Методические указания. - Волгоград, 2003.
- Стефанов Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха. -Л., ВВВТКУ, 1970.
- Воронец Д., Косич Д. Влажный воздух. - М.: Энергоатомиздат, 1984.
- 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.
- 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.
- Пырков В.В. Современные тепловые пункты автоматика и регулирование. К., «Такі справи», 2007. – 250 с.
- Основы современной энергетики в 2т. : Учеб. : рек. Мин. обр. РФ : Т2. Современная электроэнергетика / под ред. Е.В. Аметистова. – М.: Издат. дом МЭИ, 2010. – 632 с.
- Баранов Н.Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии: учебное пособие для вузов / Н.Н. Баранов. – М.: Изд. дом МЭИ, 2012. – 384 с. 3.
- Прогноз развития энергетики мира и России до 2035 г. / под ред. А.А. Макарова, Л.Г. Григорьева. М.: ИНЭИ РАН, 2012. – 175 с. 4. Макаров А.А., Веселов Ф.В., Волкова Е.А., Макарова А.С. Методические основы разработки перспектив развития электроэнергетики. М.: ИНЭИ РАН. 2007. – 103 с.
- Степанов С.И. Буянов А.Б. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях./ Учебное пособие/ Спб. ПГУПС., 2010. – 66 с.

- Бушуев В.В. Энергетика России. Стратегия развития. М.: Минэнерго РФ, 2003. – 798 с.

Для написания ВКР, руководителем ВКР или консультантом может быть рекомендован дополнительный список учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения государственной итоговой аттестации

- Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
- Электронная библиотека НЕБ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> – свободный – Загл. с экрана;
- Электронно – библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. Загл. с экрана;
- Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана.
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru/> — Загл. с экрана.

Для написания ВКР, руководителем ВКР или консультантом может быть рекомендован дополнительный перечень ресурсов информационнотелекоммуникационной сети «Интернет».

Разработчик программы, доцент
03.12.2024 г.

М.Ю. Кудрин