

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.06.2026 10:45:04

Уникальный программный ключ:

3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт сервиса и отраслевого управления

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика
Квалификация: бакалавр

Рассмотрено на заседании Учёного совета
Института сервиса и отраслевого управления

Протокол от 25 марта 2026 г. №7

1. Общие положения

1.1. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (направленность (профиль) Промышленная теплоэнергетика), является установление уровня развития и освоения выпускником компетенций и качества его подготовки к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) № 143 от 28 февраля 2018 года, Примерной основной образовательной программой (ПООП) от 24 июня 2019 года и ОПОП ВО, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

1.2. ГИА по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (направленность (профиль) Промышленная теплоэнергетика) включает защиту выпускной квалификационной работы (далее - ВКР) по одной из тем, отражающих актуальную проблематику профессиональной деятельности в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники.

Объем ГИА (подготовка к процедуре защиты и защита ВКР) составляет 9 з.е. (6 недель)

1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Таблица 1

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники)	Проектно-конструкторский	<ul style="list-style-type: none"> • участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования; • расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; • участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений 	<ul style="list-style-type: none"> • объекты малой энергетики; • объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики; • системы энергообеспечения предприятий; • нефтяной и газовый промысел; • магистральные нефте- и газопроводы; • котельные установки и парогенераторы различного назначения; • тепловые сети и системы теплоснабжения; • теплообменники аппараты различного назначения; • установки систем кондиционирования воздуха; • нагнетатели и тепловые двигатели; • компрессорные холодильные установки; • вспомогательное теплотехнологическое оборудование; • рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок; • паровые и водогрейные котлы; • системы топливоснабжения.
	Производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> • разработка схем размещения ОПД и их систем; • разработка правил технологической дисциплины при обслуживании ОПД; 	<ul style="list-style-type: none"> • объекты малой энергетики; • объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики; • системы энергообеспечения предприятий; • нефтяной и газовый промысел; • магистральные нефте- и

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
		<ul style="list-style-type: none"> • контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергоресурсов на ОПД; • организация метрологического обеспечения технологических процессов ОПД; • участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции; • контроль соблюдения экологической безопасности на производстве; • обеспечение экологической безопасности действующих и проектируемых объектов профессиональной деятельности 	<p>газопроводы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • котельные установки и парогенераторы различного назначения; • тепловые сети и системы теплоснабжения; • теплообменные аппараты различного назначения; • установки систем кондиционирования воздуха; • нагнетатели и тепловые двигатели; • компрессорные холодильные установки; • вспомогательное теплотехнологическое оборудование; • рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок; • паровые и водогрейные котлы; • системы топливоснабжения.
20 Электроэнергетика (в сфере теплоэнергетики и теплотехники).	Проектно-конструкторский	<ul style="list-style-type: none"> • участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования; • расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; • участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений 	<ul style="list-style-type: none"> • объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики; • тепловые электрические станции; • системы энергообеспечения предприятий; • нефтяной и газовый промысел; • магистральные нефте- и газопроводы; • котельные установки и парогенераторы различного назначения; • тепловые сети и системы теплоснабжения; • теплообменные аппараты различного назначения; • вспомогательное теплотехнологическое оборудование; • рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок; • паровые и водогрейные котлы; • паровые и газовые турбины; • энергоблоки ПТУ и ГТУ; • системы топливоснабжения; • установки, системы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии.
	Производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> • разработка схем размещения ОПД и их систем; • разработка правил технологической дисциплины при обслуживании ОПД; • контроль соблюдения норм расхода топлива и 	<ul style="list-style-type: none"> • объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики; • тепловые электрические станции; • системы энергообеспечения предприятий; • нефтяной и газовый промысел; • магистральные нефте- и газопроводы;

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
		всех видов энергоресурсов на ОПД; • организация метрологического обеспечения технологических процессов ОПД; • участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции; • контроль соблюдения экологической безопасности на производстве; • обеспечение экологической безопасности действующих и проектируемых объектов профессиональной деятельности	• котельные установки и парогенераторы различного назначения; • тепловые сети и системы теплоснабжения; • теплообменные аппараты различного назначения; • вспомогательное теплотехнологическое оборудование; • рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок; • паровые и водогрейные котлы; • паровые и газовые турбины; • энергоблоки ПТУ и ГТУ; • системы топливоснабжения; • установки, системы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии.

1.4. Требования к результатам освоения ОПОП ВО.

В результате освоения основной образовательной программы у выпускников сформированы компетенции:

- универсальные (УК), общепрофессиональные компетенции (ОПК), установленные ФГОС ВО;
- самостоятельно установленные профессиональные компетенции (ПКС), установленные ОПОП ВО.

2. Результаты освоения ОПОП ВО, проверяемые в ходе ГИА

2.1. В ходе ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций, установленных ОПОП ВО:

2.1.1 Универсальные компетенции выпускников (УК) и индикаторы их достижения (ИДК)

Таблица 2

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения 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. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.
		УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач
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	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции ресурсов и ограничений	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде.
		УК-3.2. Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия.
		УК-3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий.
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. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке
		УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
		УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Понимает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.
		УК-5.2. Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
		УК-5.3. Демонстрирует навыки 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. Эффективно управляет собственным временем.
		УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.
		УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Понимает роль и значение физической культуры и спорта в жизни человека и общества.
		УК-7.2. Применяет на практике разнообразные средства физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки
		УК-7.3. Использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.
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. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.
		УК-8.2. Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, способен выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.
		УК-8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению.
Экономическая культура, в том	УК-9. Способен принимать	УК-9.1. Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
числе финансовая грамотность	обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	профессиональных задач.
		УК.-9.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
		УК.-9.3. Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач.
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1. Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, причины возникновения, степень влияния на развитие общества.
		УК-10.2. Демонстрирует знание законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону
		УК-10.3. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

2.1.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) и индикаторы их достижения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств
		ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
		ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
		ОПК-2.3. Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики для решения типовых задач
		ОПК-2.4. Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования
		ОПК-2.5. Выполняет моделирование при решении профессиональных задач
		ОПК-2.6. Осуществляет выбор метода анализа, моделирование ситуации с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений при решении профессиональных задач
		ОПК-2.7. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии
		ОПК-2.8. Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования
		ОПК-2.9. Выполняет моделирование систем автоматического регулирования и управления

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		ОПК-2.10. Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-3.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа
		ОПК-3.2. Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем
		ОПК-3.3. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем
		ОПК-3.4. Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
		ОПК-3.5. Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей
		ОПК-3.6. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы
Использование информационных технологий	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Демонстрирует знание принципов работы информационных технологии в промышленной теплоэнергетике
		ОПК-4.2. Применяет знания основ информационных технологий при создании безлюдных и цифровых объектов промышленной теплоэнергетики
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.

2.1.3 Самостоятельно определяемые профессиональные компетенции выпускников (ПКС) и индикаторы их достижения в таблице 4.

Таблица 4

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования	Объекты малой энергетики; Объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики; Тепловые электрические станции; Нефтяной и газовый промысел; Магистральные нефте- и газопроводы; Котельные установки и парогенераторы; Тепловые сети и системы теплоснабжения; Тепломассообменные аппараты; Установки систем кондиционирования воздуха; Нагнетатели и тепловые	ПКС-1. Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	ПКС-1.1. Оценивает перспективность энергообъектов, при их проектировании
			ПКС-1.2. Применяет математические методы моделирования при расчете и анализе работы теплоэнергетических устройств, в том числе с применением нейронных сетей и искусственного интеллекта
			ПКС-1.3. Участвует в сборе и анализе исходных данных для проектирования ОПД и их элементов в соответствии с нормативной документацией
			ПКС-1.4. Демонстрирует знания требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию ОПД и их элементов

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции			
Разработка схем размещения ОПД и их систем.	<p>двигатели; Паровые и водогрейные котлы; Паровые и газовые турбины; Энергоблоки ПТУ и ГТУ; Установки, системы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии.</p> <p>Объекты малой энергетики; Объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики; Тепловые электрические станции; Системы энергообеспечения предприятий; Нефтяной и газовый промысел; Магистральные нефте- и газопроводы; Котельные установки и парогенераторы различного назначения; Тепловые сети и системы теплоснабжения; Тепломассообменные аппараты различного назначения; Установки систем кондиционирования воздуха; Нагнетатели и тепловые двигатели; Источник производства теплоты (ТЭЦ или котельная); Компрессорные холодильные установки; Вспомогательное теплотехнологическое оборудование; Паровые и водогрейные котлы; Паровые и газовые турбины; Энергоблоки ПТУ и ГТУ; Системы топливоснабжения; Установки, системы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии.</p>	<p>ПКС-2. Способен выполнять расчет и проектирование основных и вспомогательных объектов ПД в соответствии с техническим заданием и требованием нормативной документации с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>ПКС-2.1. Выполняет расчет электроснабжения предприятий</p> <p>ПКС-2.2. Выполняет прочностной и гидравлический расчет тепловых сетей с учетом компенсации и самокомпенсации, а также выполнять планы и профили тепловых сетей</p> <p>ПКС-2.3. Выполняет расчеты тепловых схем котельных с выбором вспомогательного оборудования, тепловой и аэродинамический расчеты котельных установок</p> <p>ПКС-2.4. Выполняет расчет тепломассообменного оборудования, применяемого в различных отраслях промышленности</p> <p>ПКС-2.5. Выполняет расчет и проектирование систем внутреннего теплоснабжения, отопления и вентиляции</p> <p>ПКС-2.6. Выполняет расчеты процессов в теплоэнергетических установках - нагнетателях и парогазовых установках</p> <p>ПКС-2.7. Осуществляет расчет пропускной способности и подбор регуляторов, запорных и предохранительных клапанов, газовых счетчиков, арматуры ГРП</p> <p>ПКС-2.8. Выполняет расчёт эксплуатационных показателей ветроэнергетических установок</p> <p>ПКС-2.9. Выполняет тепловой расчёт теплонасосной установки и ее конструктивных элементов для нужд теплоснабжения промышленного объекта</p> <p>ПКС-2.10. Выполняет расчет и проектирование основных и вспомогательных объектов ПД</p>			
			<p>Разработка схем размещения ОПД и их систем.</p> <p>Соблюдение правил технологической дисциплины при эксплуатации ОПД</p>	<p>Объекты малой энергетики; Объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики; Тепловые электрические станции; Нефтяной и газовый промысел; Магистральные нефте- и</p>	<p>ПКС-3.Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства</p>	<p>ПКС-3.1. Демонстрирует понимание протекания основных процессов в нагнетателях и тепловых двигателях, разрабатывает схемы размещения приборов контроля</p> <p>ПКС-3.2. Владеет методами оценки эффективности работы нагнетателей и энергетических установок,</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	газопроводы; Котельные установки и парогенераторы различного назначения; Тепловые сети и системы теплоснабжения; Тепломассообменные аппараты различного назначения; Установки систем кондиционирования воздуха; Нагнетатели и тепловые двигатели; Источник производства теплоты (ТЭЦ или котельная); Компрессорные холодильные установки; Вспомогательное теплотехнологическое оборудование; Паровые и водогрейные котлы; Паровые и газовые турбины; Энергоблоки ПГУ и ГТУ; Системы топливоснабжения; Установки, системы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии.		<p>осуществляет выбор энергоэффективного варианта</p> <p>ПКС-3.3. Способен разрабатывать схему тепловых сетей и на основании не вести эксплуатацию трубопроводов и оборудования тепловых сетей</p> <p>ПКС-3.4. Знает правила эксплуатации теплоэнергетического оборудования, определение порядка и сроков вывода в ремонт</p> <p>ПКС-3.5. Демонстрирует знания структуры и принципов функционирования систем производства и распределения энергоносителей</p> <p>ПКС-3.6. Способен разрабатывать пусковые схемы тепловых электрических станций</p> <p>ПКС-3.7. Выполняет гидравлический расчет и подбор диаметров трубопроводов схем газоснабжения</p> <p>ПКС-3.8. Способен разрабатывать технологические схемы теплоэнергетического оборудования с применением современных и перспективных технологий</p> <p>ПКС-3.10. Читает и анализирует схемы размещения ОПД в соответствии с технологией производства</p>
Контроль соблюдения технологической дисциплины. Разработка схем размещения ОПД и их систем. Разработка правил технологической дисциплины при обслуживании ОПД	Объекты малой энергетики; Объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики; Тепловые электрические станции; Системы энергообеспечения предприятий; Нефтяной и газовый промысел; Магистральные нефте- и газопроводы; Котельные установки и парогенераторы различного назначения; Тепловые сети и системы теплоснабжения; Тепломассообменные аппараты различного назначения; Установки систем кондиционирования воздуха; Нагнетатели и тепловые двигатели; Источник производства теплоты (ТЭЦ или котельная); Компрессорные	ПКС-4.Способен управлять, организовать эксплуатацию и обеспечить бесперебойную работу объектов ОПД в соответствии с технологией производства	<p>ПКС-4.1. Демонстрирует знания методов и условий обеспечения безопасной и надежной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ТЭС</p> <p>ПКС-4.2. Способен определять аварийные ситуации на оборудовании станции и знать основные операции при пуске и останове энергообъекта</p> <p>ПКС-4.3. Выполняет подбор оптимальной схемы химикотермической обработки воды и производит подбор необходимого вспомогательного оборудования котельной установки.</p> <p>ПКС-4.4. Знает основные неисправности, методы диагностирования и прогнозирования остаточного ресурса теплоэнергетического оборудования.</p> <p>ПКС-4.5. Способен организовывать и управлять эксплуатацией теплоэнергетического оборудования с применением современных и перспективных технологий</p> <p>ПКС-4.6. Участвует в организации эксплуатацию и обеспечении бесперебойной работы объектов ОПД в соответствии с технологией</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции		
Участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	<p>Объекты малой энергетики; Объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики; Тепловые электрические станции; Системы энергообеспечения предприятий; Нефтяной и газовый промысел; Магистральные нефте- и газопроводы; Котельные установки и парогенераторы различного назначения; Тепловые сети и системы теплоснабжения; Тепломассообменные аппараты различного назначения; Установки систем кондиционирования воздуха; Нагнетатели и тепловые двигатели; Источник производства теплоты (ТЭЦ или котельная); Компрессорные холодильные установки; Вспомогательное теплотехнологическое оборудование; Паровые и водогрейные котлы; Паровые и газовые турбины; Энергоблоки ПТУ и ГТУ; Установки, системы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии.</p>	<p>ПКС-5. Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам</p>	<p>ПКС-5.1. Знает основные технико-экономические критерии оценки энергетической эффективности</p> <p>ПКС-5.2. Оценивает экономическую эффективность инновационных проектов</p> <p>ПКС-5.3. Выполняет технико-экономическое обоснование внедрения новых технологий в ОПД</p>		
			Объекты малой энергетики;	ПКС-6. Способен	ПКС-6.1. Выявляет состояние условий
			Контроль	Объекты малой энергетики;	ПКС-6. Способен

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<p>соблюдения технологической дисциплины.</p> <p>Разработка схем размещения ОПД и их систем.</p> <p>Разработка правил технологической дисциплины при обслуживании ОПД</p>	<p>Объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики;</p> <p>Тепловые электрические станции;</p> <p>Нефтяной и газовый промысел;</p> <p>Магистральные нефте- и газопроводы;</p> <p>Котельные установки и парогенераторы различного назначения;</p> <p>Тепловые сети и системы теплоснабжения;</p> <p>Тепломассообменные аппараты различного назначения;</p> <p>Установки систем кондиционирования воздуха;</p> <p>Нагнетатели и тепловые двигатели;</p> <p>Источник производства теплоты (ТЭЦ или котельная);</p> <p>Компрессорные холодильные установки;</p> <p>Вспомогательное теплотехнологическое оборудование;</p> <p>Рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;</p> <p>Паровые и водогрейные котлы;</p> <p>Паровые и газовые турбины;</p> <p>Энергоблоки ПГУ и ГТУ;</p> <p>Системы топливоснабжения;</p> <p>Установки, системы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии.</p>	<p>обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины</p>	<p>и безопасности труда на рабочих местах с учетом требований законодательства РФ о труде, производственной санитарии и пожарной безопасности</p> <p>ПКС-6.2. Понимает как создавать безопасные условия с учетом соблюдения персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности</p> <p>ПКС-6.3. Демонстрирует навыки контроля соблюдения на ОПД правил охраны труда, требований по технологической, пожарной и санитарной безопасности, организации поддержания надлежащего состояния территории ОПД и прилегающей территории</p> <p>ПКС-6.4. Выполняет соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной</p>
<p>Контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии</p>	<p>Объекты малой энергетики;</p> <p>Объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики;</p> <p>Тепловые электрические станции;</p> <p>Системы энергообеспечения предприятий;</p> <p>Нефтяной и газовый промысел;</p> <p>Магистральные нефте- и газопроводы;</p> <p>Котельные установки и парогенераторы различного назначения;</p> <p>Тепловые сети и системы теплоснабжения;</p> <p>Тепломассообменные</p>	<p>ПКС-7. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД</p>	<p>ПКС-7.1. Владеет методиками оценки энергоэффективности основного теплотехнологического оборудования и методиками расчета экономии топливно-энергетических ресурсов за счет проведения энерго- и ресурсосберегающих мероприятий на производстве</p> <p>ПКС-7.2. Демонстрирует знания в области применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению</p> <p>ПКС-7.3. Знает методы повышения эффективности эксплуатации котельных установок, типовые программы пуско-наладочных испытаний</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Обеспечение экологической безопасности проектируемых и эксплуатируемых объектов профессиональной деятельности	Объекты малой энергетики; Объекты нетрадиционной и альтернативной энергетики; Тепловые электрические станции; Котельные установки и парогенераторы различного назначения; Источник производства теплоты (ТЭЦ или котельная); Паровые и водогрейные котлы; Паровые и газовые турбины; Энергоблоки ПТУ и ГТУ; Установки, системы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии.	ПКС-8. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий	ПКС-7.4. Демонстрирует знания оценки энергетической эффективности устанавливаемого оборудования
			ПКС-7.5. Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД
			ПКС-8.1. Демонстрирует знание нормативов и стандартных методов расчета по обеспечению экологической безопасности ОПД
			ПКС-8.2. Умеет выявлять источники воздействия ОПД на окружающую среду, рассчитать выброс (сброс, объем отходов) от этих источников; рассчитать и оценить уровень воздействия ОПД на границе санитарно-защитной зоны и в расчетных точках
			ПКС-8.3. Демонстрирует навыки разработки экозащитных мероприятий для ОПД. Применяет современные технологии и способы снижения выбросов CO ₂ и прочих выбросов в окружающую среду
			ПКС-8.4. Обеспечивает экологическую безопасность ОПД и разработку экозащитных мероприятий

3. Выпускная квалификационная работа

3.1. Вид выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР выполняется в виде *бакалаврской работы*.

3.2. Структура ВКР и требования к ее содержанию.

Рекомендуемый объем ВКР бакалавра должен составлять 50-60 страниц (без учета приложений).

Структура ВКР содержит следующие обязательные элементы:

- а) титульный лист;
- б) задание на ВКР;
- в) аннотация;
- г) содержание;
- д) введение;
- е) основная часть;
- ж) заключение (выводы, рекомендации);
- з) список использованных источников;
- и) приложения (при необходимости).

Титульный лист является первой страницей ВКР.

Задание на ВКР выдается руководителем ВКР.

В аннотации указывается цель написания работы, краткое ее содержание и основные результаты, полученные в ходе исследования.

В содержании перечисляют введение, заголовки глав (разделов) и подразделов основной части, заключение, список использованных источников, приложения (при их наличии) с указанием страниц.

Во введении обосновывается актуальность ВКР, теоретическая и (или) практическая значимость, указываются объект, предмет, цель и задачи ВКР, определяются методы исследования, дается краткий обзор информационной базы исследования. Примерный объем введения - 1-2 листа.

В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования. В конце каждой главы (раздела) подраздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

В заключении отражаются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы.

Список использованных источников должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Он свидетельствует о степени изученности проблемы и сформированности у обучающегося навыков самостоятельной работы с информационной составляющей работы и должен иметь упорядоченную структуру. Как правило, не менее 25 % источников должны быть изданы в последние пять лет.

В приложения следует включать вспомогательный материал, необходимый для полноты изложения результатов работы в пояснительной записке, например:

- промежуточные математические доказательства, формулы, расчеты;
- таблицы вспомогательных данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- исходные тексты программ;
- технологические инструкции;
- результаты тестирования и т.д.

ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной;
- носить научно-исследовательский либо проектно-конструкторский характер и иметь практическую значимость;
- отражать умение выпускника самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик и корректно использовать статистические данные, опубликованные материалы и иные научные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

3.3. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР.

Тематика выпускных работ бакалавра определяется содержанием учебных дисциплин, базируется на материалах научно-исследовательской работы обучающихся. Тематика ВКР формируется кафедрой и отражает проблемы направления подготовки. Общий перечень тематик ВКР ежегодно обновляется и утверждается директором института.

На период работы над ВКР обучающемуся назначается руководитель, а в случае необходимости и консультанты. Руководители ВКР определяются выпускающей кафедрой и назначаются приказом директора института.

Выбор темы ВКР осуществляется обучающимся после консультаций с руководителем. Обучающийся вправе предложить свою тему, обосновав ее актуальность, целесообразность и согласовав с руководителем ВКР до утверждения тем директором института. После согласования темы с руководителем обучающийся пишет заявление на имя заведующего кафедрой о закреплении темы ВКР и руководителя. Перечень выбранных обучающимися тем ВКР подлежит согласованию с заведующим кафедрой и утверждению приказом директора

института (не позднее даты начала проведения преддипломной (производственной) практики/ГИА в соответствии с графиком учебного процесса). Изменение или корректирование (уточнение) темы допускается в исключительных случаях по просьбе руководителя ВКР с последующим ее утверждением директором. В этом случае по представлению заведующего кафедрой издается приказ о внесении изменений в приказ «О закреплении тем и руководителей ВКР».

Примерная тематика ВКР:

1. Автоматизированная модульная котельная.
2. Блочная водогрейная котельная нефтеперекачивающей станции
3. Внедрение энергосберегающих мероприятий на промышленных энергообъектах.
4. Выбор основного оборудования системы теплоснабжения промышленных предприятий.
5. Диагностика теплоэнергетического оборудования.
6. Модернизация (реконструкция) системы теплоснабжения промышленного объекта.
7. Модернизация системы теплоснабжения промышленного объекта
8. Повышение надежности работы теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий.
9. Повышение эффективности системы теплоснабжения общественных зданий.
10. Проект газотурбинной мини ТЭЦ.
11. Проект котельной (ТЭЦ, ПГУ-ТЭЦ, ГТУ-ТЭЦ) для обеспечения нужд промышленного предприятия.
12. Проектирование модульной водоподготовки с основными клиентскими характеристиками: дистанционное управление и автоматизация, совокупная стоимость владения, ремонтпригодность и гибкость изменения подключенной нагрузки.
13. Разработка конструкции элементов технологической схемы выработки тепловой энергии
14. Разработка критериев управления теплоэнергетическим комплексом.
15. Разработка проекта отопительно-производственная котельной
16. Разработка системы водоподготовки на энергообъекте
17. Разработка системы охлаждения циркуляционной воды
18. Разработка системы теплоснабжения промышленного района на базе котельной (водяной или паровой или производственно-отопительной).
19. Расчет системы воздушного отопления (кондиционирования воздуха, климат-контроля) для производственных помещений.
20. Реконструкция котельной промышленной площадки
21. Реконструкция паровой котельной в мини ТЭЦ на базе паровой турбины (газопоршневого электрогенератора, электрогенератора с газотурбинным приводом).
22. Сравнительный анализ схем умягчения воды на промышленном предприятии
23. Теплоснабжение газоперерабатывающего завода или газохимического комплекса.
24. Теплоснабжение компрессорной станции магистрального газопровода.
25. Теплоснабжение нефтеперекачивающей станции магистрального нефтепровода.
26. Теплоснабжение промышленного предприятия (жилого района) от ТЭЦ, котельной или ЦТП.
27. Теплоснабжение промышленной площадки
28. Технологии и решения для повышения эффективности действующих источников тепловой энергии и тепловых сетей.
29. Утилизация тепловых сбросов промышленных предприятий.
30. Энергоаудит промышленного предприятия (котельной, ТЭЦ).

3.4. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию ВКР.

Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается обучающемуся руководителем ВКР не позднее двух недель после утверждения приказа о закреплении тем и руководителей ВКР. Списки обучающихся, допущенных к выполнению ВКР, утверждаются приказом директора института. К сдаче ГЭ, выполнению и защите ВКР допускаются обучающиеся, успешно завершившие в полном объеме освоение ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника в установленные учебным планом сроки. Координацию и контроль за подготовкой ВКР осуществляет руководитель ВКР, являющийся, как правило, преподавателем выпускающей кафедры. Сообщения руководителей о ходе подготовки ВКР заслушиваются, как правило, на заседании выпускающей кафедры с приглашением (в отдельных случаях) обучающихся, работы которых выполняются с нарушением графика или имеют существенные качественные недостатки. За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных, ответственность несет непосредственно обучающийся - автор ВКР. ВКР оформляется с соблюдением требований (Порядок оформления и защиты выпускных квалификационных работ). Завершенная ВКР подписывается обучающимся и представляется им руководителю не позднее, чем за десять дней до установленного срока защиты, после проведенной проверки на объем заимствования (плагиат) на выпускающей кафедре. Показатель оригинальности текста ВКР оценивается не менее чем в 50 %. Подписанная руководителем и консультантами работа сдается ответственному лицу, который проводит нормоконтроль за оформлением и соответствием ВКР требованиям ГОСТа и нормативно-технической документации кафедры, дает пояснения к замечаниям по оформлению пояснительной записки, демонстрационного (графического) материала. Если результаты ВКР принимаются к внедрению, то может быть представлена справка о внедрении (использовании) результатов исследования. С целью осуществления выпускающей кафедрой контроля качества ВКР и подготовки обучающихся к защите рекомендуется проведение заседания выпускающей кафедры или экспертной комиссии кафедры, состоящей из преподавателей выпускающих кафедр, где каждый обучающийся в присутствии руководителя ВКР проходит предварительную защиту ВКР. К предварительной защите обучающийся представляет задание на ВКР и полный непереpletенный вариант ВКР.

3.5. Порядок защиты ВКР.

Обучающийся защищает ВКР на заседании государственной экзаменационной комиссии по защите ВКР по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (ГЭК). Защита ВКР является заключительным этапом государственной итоговой аттестации обучающихся и проводится в соответствии с графиком ГИА.

В случае если ВКР не представлена обучающимся в установленный срок по уважительным причинам, в установленном порядке можно изменить дату защиты при предоставлении обучающимся подтверждающих документов. Перенос сроков защиты ВКР оформляется приказом директора департамента образовательной деятельности на основании личного заявления обучающегося с визами и ходатайством директора института, заведующего выпускающей кафедрой.

Оценку по результатам защиты ВКР выставляет ГЭК. Автор ВКР имеет право ознакомиться с отзывом руководителя о его работе до начала процедуры защиты. Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК (за исключением защиты работ по закрытой тематике) с участием не менее двух третей ее состава. Обязательные элементы процедуры защиты:

- выступление автора ВКР;
- ответы на заданные вопросы;
- оглашение отзыва руководителя.

Для сообщения по содержанию ВКР обучающемуся отводится не более 15 минут. При защите могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.), использоваться

технические средства для презентации материалов ВКР. Затем секретарем ГЭК оглашается отзыв руководителя ВКР.

По окончании защит ГЭК обсуждает и выставляет оценку за защиту ВКР на закрытом заседании. При выставлении оценки ГЭК руководствуется установленными критериями оценки ВКР. Окончательное решение об оценке выпускной квалификационной работы принимает председатель ВКР. По результатам государственной итоговой аттестации обучающегося комиссия принимает решение, которое оформляется протоколом о присвоении ему квалификации по направлению подготовки и о выдаче диплома о высшем профессиональном образовании (в том числе диплома с отличием).

4. Критерии оценки знаний выпускников на ГИА

4.1. Критерии оценки знаний на защите ВКР.

ОТЛИЧНО (баллы 91-100): Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся усвоил программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически правильно его излагает, способен увязывать теорию с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, делает собственные выводы по итогам написания выпускной квалификационной работы;

ХОРОШО (баллы 76-90): Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов;

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (баллы 61-75): Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий;

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (менее 61 балла): Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

5. Порядок подачи и рассмотрения апелляции

5.1. По результатам государственного аттестационного испытания обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

5.2. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

5.3. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.