Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых
инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 24-06-2025 20:41:34 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи ГИА

Целями ГИА являются определение соответствия результатов освоения обучающимися ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг») требованиям ФГОС ВО.

Задачами ГИА являются:

– оценка степени сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся;

– определение уровня подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявление недостатков в теоретической и практической подготовке обучающихся;

– присвоение обучающимся квалификации по направлению подготовки (специальности), оформление и выдача обучающимся документов о высшем образовании и о квалификации;

– анализ результатов государственных аттестационных испытаний ГИА, разработка мероприятий по совершенствованию подготовки обучающихся по направлению подготовки (специальности) на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

2 Место ГИА в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

ГИА относится к **Блоку 3. Государственная итоговая аттестация** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»).

ГИА основывается на знаниях и умениях, полученных обучающимися в рамках изучения учебных дисциплин (модулей) **Блока 1. Дисциплины (модули)**, а также прохождения всех видов (типов) практик **Блока 2. Практика**.

3 Планируемые результаты обучения по ГИА

Процесс ГИА направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
Информационная культура	ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	– знать: основные принципы исследования. – уметь: формулировать цели и задачи исследования.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	– знать: основные принципы планирования.. – уметь: формулировать цели и задачи для решения поставленных задач..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.3 Применяет современные информационные технологии	– знать: принципы выбора критерия оценки для решения поставленных задач. – уметь: выбирать критерии оценки..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.3 Применяет современные информационные технологии	– знать: современные информационные технологии. – уметь: применять современные информационные технологии при теплофизических	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			исследованиях и измерениях.	
Информационная культура	ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует их с использованием программных средств	– знать: методы исследования. – уметь: пользоваться методами исследования .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.2 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач в области профессиональной деятельности	– знать: методы проведения анализа полученных результатов. – уметь: делать анализ полученных данных.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.3 Использует компьютерные программы при решении практических задач	– знать: как выполнена работа. – уметь: представляет результаты выполненной работы.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.3 Использует компьютерные программы при решении практических задач	– знать: компьютерные программы для решения практических задач в области теплофизических исследований и измерений. – уметь: использовать компьютерные программы при решении	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			практических задач в области теплофизических исследований и измерений.	
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Применяет физико-математический аппарат, методы моделирования, математического анализа при решении прикладных общеинженерных задач	– знать: профессиональные задачи. – уметь: применять физико-математический аппарат, методы моделирования, математического анализа при решении прикладных общеинженерных задач.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-3.2 Применяет основные законы и методы при решении практических задач	– знать: практические задачи . – уметь: применять основные законы и методы при решении практических задач.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-3.2 Применяет основные законы и методы при решении практических задач	– знать: практические задачи. – уметь: применять основные законы и методы при решении практических задач.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-3.3 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для разработки простых	– знать: профессиональные задачи . – уметь: применять методы теоретического	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		математических моделей объектов, процессов, явлений для решения профессиональных задач	и экспериментального исследования для разработки простых математических моделей объектов,.	
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-4.1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	– знать: основные законы движения жидкости и газа. – уметь: применять основные законы движения жидкости и газа в теплотехнических установках .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-4.2 Применяет основные способы получения, преобразования и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	– знать: теплотехнические установки и системы. – уметь: применять основные способы получения, преобразования и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-4.3 Понимает основные законы термодинамики и термодинамических соотношений	– знать: основные законы термодинамики и термодинамических соотношений. – уметь: применять основные законы термодинамики в теплотехнических установках и системах.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-4.3 Понимает	– знать: основные	Подготовка к сдаче и

		основные законы термодинамики и термодинамических соотношений	законы термодинамики и термодинамических соотношений. – уметь: применять основные законы термодинамики и термодинамических соотношений в теплотехнических установках и системах.	сдача государственного экзамена
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.1 Ориентируется в области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов	– знать: конструкционные материалы. – уметь: ориентироваться в области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-5.2 Выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	– знать: профессиональную область. – уметь: выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность элементов	– знать: теплотехнические установки и системы.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

		теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	– уметь: выполнять расчеты на прочность элементов теплотехнических установок .	квалификационной работы
		ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	– знать: условия работы элементов теплотехнических установок и систем. – уметь: выполнять расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	– знать: объекты теплоэнергетики и теплотехники. – уметь: выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-6.2 Применяет методы измерений основных технологических параметров	– знать: основные технологические параметры. – уметь: применять методы измерений основных технологических параметров.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-6.2 Применяет методы измерений основных	– знать: методы измерений. – уметь: применять	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		технологических параметров	методы при измерении основных технологических параметров .	
		ОПК-6.3 Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности	– знать: задачи профессиональной деятельности. – уметь: принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
	ПК-1: Способен выполнять работы по организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе	ПК-1.1 Определяет потребности в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной	– знать: устройство и принцип работы основного и вспомогательного оборудования котельных установок, устройство и функциони-рование современной ТЭС, работающей на органическом топливе, а также передовой отечественный и мировой опыт эксплуатации котельных и способы повышения эффективности работы паровых и водогрейных котлов.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			– уметь: определять потребности в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной.	
		ПК-1.2 Организует контроль расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной	– знать: нормы расхода топлива, электро-энергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной. – уметь: организовать контроль расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-1.2 Организует контроль расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной	– знать: расход топлива, электроэнергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной. – уметь: организовать контроль расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ПК-1.3 Обеспечивает ввод в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов	– знать: порядок ввода в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации технологических про-цессов. – уметь: обеспечивать ввод в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			автоматизации технологических процессов.	
	ПК-2: Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	ПК-2.1 Организует работы по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и инженерных сетей	– знать: организацию работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и инженерных сетей.. – уметь: организовать работы по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования,трубопроводов и инженерных сетей..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-2.2 Разрабатывает мероприятия по устранению и предупреждению причин аварий в котельной и контролирует их выполнение	– знать: мероприятия по устранению и предупреждению причин аварий в котельной и контролирует их выполнение. – уметь: разрабатывать мероприятия по устранению и предупреждению причин аварий в котельной и контролирует их выполнение.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-2.2 Разрабатывает мероприятия по устранению и предупреждению причин аварий в	– знать: причины аварий в котельной . – уметь: разрабатывать мероприятия по устранению и предупреждению причин	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		котельной и контролирует их выполнение	аварий.	
		ПК-2.3 Контролирует соблюдение в котельной требований по экологической и санитарной безопасности	– знать: требования в котельной по экологической и санитарной безопасности. – уметь: контролировать соблюдение в котельной требований по экологической и санитарной безопасности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-2.3 Контролирует соблюдение в котельной требований по экологической и санитарной безопасности	– знать: требования по экологической и санитарной безопасности. – уметь: контролировать в котельной соблюдение требований по экологической и санитарной безопасности.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	ПК-3: Способен управлять технологическим процессом нагрева металла в печах	ПК-3.1 Обеспечивает соблюдение требований технологических инструкций по качеству нагрева металла и производительности печей	– знать: требования технологических инструкций по качеству нагрева металла и производительности печей. – уметь: обеспечивать соблюдение требований технологических инструкций по качеству нагрева металла и производительности печей.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-3.2 Обеспечивает контроль качества нагреваемых слитков и заготовок требованиям, установленным в технических условиях	– знать: требования, установленные в технических условиях, к качеству нагреваемых слитков и заготовок . – уметь: обеспечивать контроль качества нагреваемых слитков и	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			заготовок требованиям, установленным в технических условиях.	
		ПК-3.2 Обеспечивает контроль качества нагреваемых слитков и заготовок требованиям, установленным в технических условиях	– знать: требования к качеству нагреваемых слитков и заготовок. – уметь: обеспечивать контроль качества нагреваемых слитков и заготовок в технических условиях.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ПК-3.3 Осуществляет контроль состояния конструкций и правил технической эксплуатации обслуживаемых печей и вспомогательного оборудования	– знать: требования к состоянию конструкций и правила технической эксплуатации обслуживаемых печей и вспомогательного обо-рудования. – уметь: осуществлять контроль состояния конструкций и правил технической эксплуатации обслуживаемых печей и вспомогательного оборудования.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-4: Способен обеспечивать и контролировать эксплуатацию трубопроводов, оборудования тепловых сетей и газопроводов	ПК-4.1 Проверяет техническое состояние трубопроводов и оборудования тепловых сетей	– знать: способы проверки технического состояния трубопроводов и оборудования тепловых сетей. – уметь: проверять техническое состояние трубопроводов и оборудования тепловых	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			сетей.	
		ПК-4.2 Осуществляет анализ и контроль процесса передачи тепловой энергии	– знать: методы анализа и контроля процесса передачи тепловой энергии. – уметь: осуществлять анализ и контроль процесса передачи тепловой энергии.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-4.2 Осуществляет анализ и контроль процесса передачи тепловой энергии	– знать: процессы передачи тепловой энергии. – уметь: осуществлять анализ и контроль процесса передачи тепловой энергии при эксплуатации трубопроводов, оборудования тепловых сетей и газопроводов .	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ПК-4.3 Осуществляет работы по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей	– знать: перечень работ по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых и газовых сетей. – уметь: осуществлять работы по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых и газовых сетей.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: о проблемных ситуациях . – уметь: осуществлять	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

	синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		критический анализ проблемных ситуаций .	квалификационной работы
		УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: методы анализа задачи и выделения этапов ее решения. – уметь: выделять этапы решения поставленных задач в области теплофизических исследований и измерений.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: необходимую информацию для решения проблемных ситуаций.. – уметь: находить и критически анализировать информацию для раз-решения проблемной ситуации. .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: поставленные задачи. – уметь: анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-1.3 Анализирует	– знать: различные	Подготовка к

		предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	варианты решения проблемной ситуации . – уметь: находить различные варианты решения проблемной ситуации.	процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: поставленные задачи. – уметь: анализировать предлагаемые варианты решения задачи.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Гражданская позиция	УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1 Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним	– знать: правовые нормы борьбы с коррупцией, экстремизмом и терроризмом. – уметь: применять в профессиональной деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-10.2 Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и	– знать: конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции. – уметь: решать конкретные задачи, обеспечивающие	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		противодействию экстремизму и терроризму	формирование гражданской позиции.	
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 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение	– знать: поставленные цели. – уметь: формулировать взаимосвязанные задачи в рамках поставленной цели.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: действующие правовые нормы. – уметь: решать конкретные задачи.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: задачи исследования, проекта, деятельности. – уметь: решать конкретные задачи заявленного качества в рамках заданных ограничений.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Командная работа и лидерство	УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	– знать: как организовывать и руководить работой команды. – уметь: определяет роль каждого участника в команде.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-3.2 Различает особенности поведения	– знать: особенности поведения и общения	Подготовка к процедуре защиты и

		разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.)	разных людей. – уметь: определяет роль каждого участника в команде.	защита выпускной квалификационной работы
		УК-3.3 Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды	– знать: разные виды коммуникации . – уметь: налаживать коммуникации.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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 Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами	– знать: стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами. – уметь: применять на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемые средства взаимодействия с партнерами.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-4.2 Ведет деловую переписку на государственном и	– знать: государственный язык. – уметь: вести деловую	Подготовка к сдаче и сдача государственного

		иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля	переписку на государственном языке.	экзамена
		УК-4.3 Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию	– знать: государственный и один из иностранных языков. – уметь: переводить академические тексты.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Межкультурное взаимодействие	УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте	– знать: разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия . – уметь: находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных сообществ.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-5.2 Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные	– знать: историческое наследие и социокультурные традиции различных народов. – уметь: демонстрировать уважительное отношение к	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения	различным народам в зависимости от среды взаимодействия и задач образования .	
		УК-5.3 Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	– знать: социокультурные особенности в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции. – уметь: толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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 Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы	– знать: приоритеты собственной деятельности и способен ее совершенствовать на основе самооценки. – уметь: применять рефлексивные методы в процессе оценки разнообразных ресурсов .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-6.2 Планирует перспективные цели	– знать: приоритеты собственной	Подготовка к процедуре защиты и

		деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	деятельности. – уметь: выстраивает свои планы.	защита выпускной квалификационной работы
		УК-6.3 Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности	– знать: цели собственной деятельности. – уметь: определять пути их достижения .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности	– знать: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; средства и методы физической культуры и спорта. – уметь: применять методы и средства физической культуры и спорта , теоретические знания для развития и совершенствования психофизических качеств.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних	– знать: основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		условий реализации профессиональной деятельности	– уметь: грамотно распределять физические и умственные нагрузки.	
		УК-7.3 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности	– знать: аспекты методики самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями. – уметь: составлять программу самоконтроля.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
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 Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	– знать: чрезвычайные ситуации, возникающие в профессиональной деятельности. – уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-8.2 Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества	– знать: принципы устойчивого развития общества. – уметь: идентифицировать угрозы и риски в среде обитания человека.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		УК-8.3 Применяет правила безопасности труда на рабочем месте	– знать: правила безопасности труда на рабочем месте. – уметь: применять правила безопасности труда на рабочем месте.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаци	– знать: основные документы, регламентирующие экономическую деятельность организации. – уметь: применять основные документы для планирования экономической деятельности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	– знать: цели организации. – уметь: принимать экономические решения для достижения поставленных целей.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-9.3 Использует финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	– знать: области жизнедеятельности. – уметь: применять экономические инструменты для решения задач.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4 Объем и содержание ГИА

В ГИА входят: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

ГИА обучающихся проводится в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем ГИА

Государственное аттестационное испытание		***ИТОГО***	***Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена***	***Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы***
Семестр / курс			***8 семестр***	***8 семестр***
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	***108***	***216***
	зачетных единиц	***9***	***3***	***6***
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***8***	*2*	*6*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***316***	*106*	*210*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*

Содержание государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по нескольким учебным дисциплинам ООП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

– Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем теплогазоснабжения;

– Основы теории тепловой работы и конструкций промышленных печей;
– Котельные установки и парогенераторы;
– Источники и системы теплогазоснабжения;
– Производство и использование энергии в системах теплогазоснабжения;
– Проектная деятельность 6;
– Проектная деятельность 7;
– Проектная деятельность 8;
– История России;
– Иностранный язык;
– Основы экономической культуры и финансовой грамотности;
– Безопасность жизнедеятельности;
– Физика;
– Химия;
– Техническая термодинамика;
– Основы теплогазоснабжения;
– Металлургические технологии;
– Тепломассообмен;
– Теория и практика теплогенерации;
– Основы промышленной теплоэнергетики;
– Экологические проблемы энергопредприятий;
– Информационные технологии;
– Преддипломная практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен проводится письменно в течение 4 часов по экзаменационным билетам, содержание которых позволяет государственной экзаменационной комиссии оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся, определить в ходе государственного аттестационного испытания уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявить недостатки в теоретической и практической подготовке обучающихся.

Экзаменационный билет состоит из 1) тестовые задания ; 2) задание со свободно конструируемым ответом; 3) ситуационная задача.

Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену содержатся в методических указаниях к организации и проведению государственной итоговой аттестации.

Примерный перечень вопросов,
выносимых на государственный экзамен

– 1. Назовите основные элементы системы теплоснабжения и дайте им краткую характеристику
2. Какие существуют виды тепловых пунктов ? Перечислите их основные задачи
3. Что необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации систем теплогазоснабжения ?
4. Опишите требования, предъявляемые к теплоносителям в системах централизованного теплогазоснабжения.
5 Для надежной работы парового котла необходимо соблюдать определенный внутрикотловой режим. В чем он заключается?
6. Какими преимуществами и недостатками обладают теплоносители, используемые в системах теплогазоснабжения ?
7. Дайте определение электрической станции. Перечислите признаки, по которым определяется тип паротурбинных ТЭС на органическом топливе.
8. Какие энергетические установки называют парогазовыми и газотурбинными? Представьте схему цикла работы тепловой станции, схемы газотурбинной и парогазовой установок. Дайте пояснения к этим схемам.
9. Какая основная задача водоподготовки? Перечислите стадии водоподготовки для котельных. Дайте им краткую характеристику. 10. Опишите топки с твердым шлакоудалением. Перечислите преимущества и недостатки топок с твердым шлакоудалением. 11. Опишите топки с жидким шлакоудалением. Перечислите преимущества и недостатки топок с жидким шлакоудалением.
12. Как осуществляется паровое регулирование температуры перегретого пара? Покажите схемы включения пароохладителей на участке парового тракта.
13. Какие бывают воздухоподогреватели и экономайзеры? Опишите их работу и укажите их месторасположения в котельном агрегате.
14. Назовите основные типы топочных устройств. Представьте схемы топок и дайте им краткое описание.
15. Где располагаются топочные экраны? Какие Вы знаете типы экранирования топки котла?
16. Перечислите системы котельной установки и укажите их основные функции. Укажите основные параметры котельного агрегата.
17. Дайте определение котельным агрегатам. Какие виды котельных агрегатов Вы знаете? Назовите основные элементы котельного агрегата.
18. Дайте определение котельной установки. Изобразите технологическую схему котельной установки и дайте ее

описание.
19. Перечислите способы сжигания твердых топлив и дайте описание каждого способа сжигания твердого топлива.
т 20. За счет чего можно значительно повысить экономичность ТЭС?
21. Какие системы пылеприготовления Вы знаете? Представьте индивидуальную схему пылеприготовления и опишите работу ее основных узлов.
22. Изобразите технологическую схему топливного хозяйства ТЭС на твердом топливе. Дайте ее описание..
23. Классификация топочных устройств. Показатели топочных устройств. Слоевые и камерные топки.
24. Технологические приемы снижения выбросов твердых частиц при сжигании топлива.
25. Технологические приемы снижения выбросов сернистых соединений.
26. Технологические приемы снижения выбросов оксидов азота.
27. Влияние степени рециркуляции на выход NOx при сжигании мазута и природного газа.
28. Вынос оксидов углерода и других продуктов неполного сгорания и их расчет
29. Очистка газов от оксида углерода, полициклических ароматических углеводородов и канцерогенных веществ.
30. Вынос сернистых соединений, их расчет и способы сокращения выбросов оксидов серы.
31. Очистка выбросов в атмосферу от оксидов серы.
32. Очистка выбросов от оксидов азота.
33. Расчет максимальной придельной концентрации вредных веществ при рассеивании отходящих газов с помощью дымовой трубы.
34. От каких факторов зависят максимальные приземные концентрации вредных веществ при рассеивании отходящих газов с помощью дымовой трубы?
35. Какой фактор наиболее сильно влияет на приземные концентрации вредных веществ при рассеивании отходящих газов с помощью дымовых труб?
36. Аппаратурные методы снижения вредных выбросов в атмосферу и их классификация.
37. Классификация токсичных соединений, содержащихся в отходящих газах котельных агрегатов и ТЕЦ. Количественная оценка токсичности.
38. Водопотребление и водоотведение в теплоэнергетике.
39. Способы очистки сточных вод. Механические и химические способы очистки сточных вод.
40. Защита земель от пыления золоотвалов ТЭЦ.

41.Электрические печи (печи сопротивления, индукционные, конструкции, устройство, принцип работы)
42. Топливо для нагревательных печей, классификация, характеристики.
43. Горелки без предварительного смешивания (конструкции, устройство, характеристики)
44. Горелки с частичным предварительным смешиванием (конструкции, устройство, характеристики)
45. Горелки с полным предварительным смешиванием (конструкции, устройство, характеристики)
46. Технология нагрева стали (параметры, цель, брак при нагреве, тем-пературные напряжения, окисление, обезуглероживание)
47. Расчет нагрева металла
48. Конструкции печей для нагрева слитков под прокатку
49. Конструкции печей для нагрева слитков под ковку
50. Конструкции печей для нагрева заготовок перед прокаткой
51. Футеровка нагревательных печей (назначение, конструкции, свод, под, стены)
52. Механизм транспортирования заготовок в печах, загрузка, выгрузка
53. Режимы нагрева стали (одно, двух, трехстадийный)
54. Тепловой баланс нагревательной печи (цель составления, приходные, расходные статьи)
55. Экологические аспекты работы нагревательных печей.

Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

ВКР содержит пояснительную записку и графическую часть.

Пояснительная записка ВКР включает следующие основные структурные элементы в указанной ниже последовательности:

– титульный лист;
– задание на ВКР;
– лист замечаний;
– аннотация на русском языке;
– аннотация на иностранном языке;
– содержание;
– введение;
– основная часть;
– заключение;
– список использованной литературы;

– приложения.

Титульный лист единого по университету образца заполняется машинописным способом и подписывается обучающимся, руководителем ВКР, заведующим кафедрой и директором института после выполнения ВКР.

Задание на ВКР оформляется на бланке единого образца, располагается после титульного листа. Бланк задания на ВКР заполняется машинописным способом, подписывается консультантами, обучающимся, руководителем ВКР и заведующим кафедрой.

Лист замечаний располагается после заполненного бланка задания на ВКР. В лист вносятся замечания, выявленные в результате нормоконтроля.

Аннотация располагается после листа замечаний. Объем её не превышает одной страницы. В аннотации представляется библиографическое описание ВКР: фамилия и инициалы автора, тема ВКР, код и наименование направления подготовки (специальности), город, год выполнения, количество страниц, таблиц, иллюстраций, источников, приложений, количество листов графической части. В аннотации указываются основные проектные решения, качественные и количественные оценки объекта исследования, особенности ВКР, рекомендации или результаты по практическому использованию материалов выполненной работы. Аннотация подготавливается на русском и иностранном языках и подписывается обучающимся.

Содержание размещается на отдельной странице после аннотации. В содержании приводятся порядковые номера и заголовки разделов и подразделов, обозначения и заголовки приложений и указываются страницы, с которых они начинаются.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы ВКР, цель и содержание поставленных задач, формулируется объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования, теоретическая значимость и прикладная ценность полученных результатов, отмечаются положения, выносимые на защиту.

Основная часть состоит из разделов, подразделов, пунктов, подпунктов. Наименования их заголовков и содержания определяется заданием на ВКР и методическими указаниями, разработанными на кафедре. Основная часть включает общую часть и специальную часть.

Общая часть ВКР состоит из следующих подразделов:

– Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.
ВКР содержит пояснительную записку и графическую часть. Пояснительная записка ВКР включает следующие основные структурные элементы в указанной ниже последовательности:
– титульный лист;

– задание на ВКР;
– лист замечаний;
– аннотация на русском языке;
– аннотация на иностранном языке;
– содержание;
– введение;
– основная часть;
– заключение;
– список использованной литературы;
– приложения.

Титульный лист единого по университету образца заполняется машинописным способом и подписывается обучающимся, руководите-лем ВКР, заведующим кафедрой и директором института после выполнения ВКР.

Задание на ВКР оформляется на бланке единого образца, располагается после титульного листа. Бланк задания на ВКР заполняется машинописным способом, подписывается консультантами, обучающимся, руководителем ВКР и заведующим кафедрой.

Лист замечаний располагается после заполненного бланка зада-ния на ВКР. В лист вносятся замечания, выявленные в результате нормоконтроля.

Аннотация располагается после листа замечаний. Объем её не превышает одной страницы. В аннотации представляется библиографическое описание ВКР: фамилия и инициалы автора, тема ВКР, код и наименование направления подготовки (специальности), город, год выполнения, количество страниц, таблиц, иллюстраций, источников, приложений, количество листов графической части / презентационных слайдов. В аннотации указываются основные проектные решения, качественные и количественные оценки объекта исследования, особенности ВКР, рекомендации или результаты по практическому использованию материалов выполненной работы. Аннотация подготавливается на русском и иностранном языках и подписывается обучающимся.

Содержание размещается на отдельной странице после аннота-ции. В содержании приводятся порядковые номера и заголовки разделов и подразделов, обозначения и заголовки приложений и указываются страницы, с которых они начинаются.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы ВКР, цель и содержание поставленных задач, формулируется объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования, теоретическая значимость и

прикладная ценность полученных результатов, отмечаются положения, выносимые на защиту.

Специальная часть ВКР состоит из следующих подразделов:

– Основная часть состоит из разделов, подразделов, пунктов, под-пунктов. Наименования их заголовков и содержания определяется заданием на ВКР и методическими указаниями, разработанными на кафедре. Основная часть включает общую часть и специальную часть.

Общая часть ВКР состоит из следующих подразделов:

– формулировку цели работы и обоснование ее актуальности;

– обзор с привлечением современных информационных технологий библиографических или патентных источников, позволяющий сформировать конкретные задачи работы, с решением которых связано достижение поставленной цели.

Специальная часть ВКР состоит из следующих подразделов:

– сравнительный анализ возможных вариантов решения и выбор оптимального или разработку нового метода решения, позволяющего более эффективно решить сформулированную в работе задачу;

– анализ полученных в работе результатов с целью оценки эффективности в достижении поставленной цели.

Заключение содержит краткие выводы по результатам выполнения ВКР. В заключении указываются: степень выполнения каждой из поставленных задач и достижение главной цели; особенности решения поставленных задач; количественные и качественные характеристики, свидетельствующие об улучшении показателей функционирования объекта исследования, условий труда и охраны окружающей среды; результаты практического использования материалов ВКР в производственной или какой-либо другой сфере, подтверждающие сведения или документы.

Список литературы содержит сведения о документах, использованных при написании ВКР. Библиографические записи в списке использованной литературы располагаются в порядке появления ссылок на источники в тексте ВКР и нумеруются арабскими цифрами без точки. Нумерация литературы выполняется сквозной в пределах всего текста. Количество используемых источников в списке литературы составляет 50 – 100 источников.

Вспомогательные или дополнительные материалы размещаются в приложениях. Приложениями могут быть копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, графический материал и т.д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты,

блок-схемы и т.д.
Объем текстовой части пояснительной записки ВКР (без приложений) составляет 60 – 80 страниц машинописного текста.
Графическая часть представляется в виде чертежей, схем объектов, алгоритмов, программ, графиков, диаграмм, а также другой информации, иллюстрирующей выполнение ВКР / Графическая часть ВКР оформляется в виде компьютерной презентации (редактор Power Point или аналогичные редакторы) для демонстрации с использованием мультимедийного проектора.

Заключение содержит краткие выводы по результатам выполнения ВКР. В заключении указываются: степень выполнения каждой из поставленных задач и достижение главной цели; особенности решения поставленных задач; количественные и качественные характеристики, свидетельствующие об улучшении показателей функционирования объекта исследования, условий труда и охраны окружающей среды; результаты практического использования материалов ВКР в производственной или какой-либо другой сфере, подтверждающие сведения или документы.

Список литературы содержит сведения о документах, использованных при написании ВКР. Библиографические записи в списке использованной литературы располагаются в порядке появления ссылок на источники в тексте ВКР и нумеруются арабскими цифрами без точки. Нумерация литературы выполняется сквозной в пределах всего текста. Количество используемых источников в списке литературы составляет 20 – 30 источников.

Вспомогательные или дополнительные материалы размещаются в приложениях. Приложениями могут быть копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, графический материал и т.д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты, блок-схемы и т.д.

Объем текстовой части пояснительной записки ВКР (без приложений) составляет 60 – 80 страниц машинописного текста.

Графическая часть представляется в виде чертежей, схем объектов, алгоритмов, программ, графиков, диаграмм, а также другой информации, иллюстрирующей выполнение ВКР.

Примерный перечень тем ВКР

– 1. Использование тепла пруда-охладителя.
2. Использование тепловых насосов в цикле паросиловой установки ТЭЦ.
3. Рационализация работы системы золоудаления котельной в условиях ТЭЦ.

4. Создание обобщенной модели теплопроводности газов.
5. Модернизация турбоагрегата ТЭЦ.
6. Разработка универсальных элементов тепловой изоляции.
7. Снижение образования оксида азота в топках котлов ТЭЦ.
8. Исследование переработки и утилизации золошлаковых отходов ТЭЦ.
9. Реконструкция системы аспирации галереи топливоподачи ТЭЦ.
10. Совершенствование конструкции воздухонагревателя котлоагрегата ТЭЦ.
11.Реконструкция печного участка стана 450 цеха сортового проката АО «Евраз ЗСМК» .
12.Реконструкция печного участка рельсобалочного цеха АО «Евраз ЗСМК».
13.Реконструкция методических печей стана 450 среднесортного цеха АО «Евраз ЗСМК».
14.Разработка ресурсосберегающей теплотехнологии нагрева многогранных слитков в камерных печах кузнечно - прессового цеха АО «Евраз ЗСМК».
15.Реконструкция печного участка листопрокатного цеха АО «Евраз ЗСМК».

5 Матрица компетентностных задач по ГИА

Формы проведения ГИА	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; УК-1; УК-2; УК-4; УК-7	1. Задания со свободно конструируемым ответом; 2. Ситуационные задачи; 3. Теоретические вопросы; 4. Тестовые задания
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3;	1. Оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК; 2. Оценивание ВКР директором института; 3. Оценивание ВКР заведующим кафедрой; 4. Оценивание ВКР нормоконтролером;

	ПК-4; УК-1; УК-10; УК-3; УК-5; УК-6; УК-8; УК-9	5. Оценивание ВКР руководителем ВКР; 6. Оценивание этапов выполнения ВКР руководителем ВКР

6 Входной контроль

6.1 Цель входного контроля – определить уровень подготовленности обучающихся к ГИА. Входной контроль проводится преподавателями кафедры на консультации перед государственным экзаменом.

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ООП ВО. Допуск обучающихся к ГИА осуществляется на основании приказа «О допуске к государственной итоговой аттестации».

6.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может

обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

7 Текущий контроль

7.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль за ходом Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы в соответствии с графиком выполнения ВКР осуществляется руководителем ВКР. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы и позволяет оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Формы проведения текущего контроля – оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК; оценивание ВКР директором института; оценивание ВКР заведующим кафедрой; оценивание ВКР нормоконтролером; оценивание ВКР руководителем ВКР; оценивание этапов выполнения ВКР руководителем ВКР.

7.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

7.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения ВКР руководителем ВКР

ВКР выполняется обучающимся в соответствии утвержденным заданием на ВКР на основе знаний и умений, полученных им за время обучения в университете, при помощи консультаций руководителя ВКР, специалистов, к которым он может обратиться по своей инициативе или по совету руководителя ВКР, и официально назначенных консультантов.

Оценивание этапов выполнения ВКР проводится в соответствии с графиком выполнения ВКР, приведенным ниже, который составляется заведующим кафедрой и размещается на доске объявлений кафедры.

График выполнения выпускных квалификационных работ обучающимися гр. _____

Дата	Этапы выполнения ВКР	Примечание
	Введение. Общая часть	
	Специальная часть. Заключение	
	Оформление пояснительной записки ВКР	
	Подготовка графической части ВКР	
	Формирование отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований	
	Получение отзыва руководителя ВКР	
	Нормоконтроль	
	Получение допуска к защите ВКР у заведующего кафедрой	
	Получение допуска к защите ВКР у директора института	
	Защита ВКР на заседании ГЭК	

Перед началом выполнения ВКР заведующий кафедрой устанавливает сроки аттестации обучающихся и планируемый процент выполнения ВКР к определенному сроку аттестации. **Сроки аттестации предусматривают время для подготовки обучающегося к процедуре защиты ВКР.** С наступлением срока аттестации обучающийся отчитывается о выполнении ВКР перед руководителем ВКР. На основании отчета обучающегося руководитель ВКР определяет фактический процент выполнения ВКР. Аттестация проводится не менее двух раз за период выполнения ВКР.

Информацию о ходе выполнения ВКР регулярно анализирует заведующий кафедрой и передает в дирекцию института. В случае значительного отставания в выполнении ВКР, директором института решается вопрос о целесообразности продолжения работы обучающимся над ВКР.

7.2.2 Рекомендации по оцениванию ВКР руководителем ВКР

ВКР выполняется обучающимся в соответствии с заданием на ВКР. Задание на ВКР подписывается консультантами (после выполнения соответствующих разделов), обучающимся, руководителем ВКР и заведующим кафедрой.

При выполнении ВКР обучающийся соблюдает рекомендации методических указаний к организации и проведению ГИА, а также использует другие информационные источники (стандарты, специальную техническую и патентную литературу, заводские данные, консультации специалистов и др.).

Пояснительная записка ВКР проверяется на наличие неправомерных заимствований. Проверка осуществляется

руководителем ВКР с использованием системы поиска текстовых заимствований, применяемой в университете.

Выполненная ВКР, включающая пояснительную записку и графическую часть, подписанная обучающимся, всеми официально назначенными консультантами, представляется руководителю ВКР для окончательного просмотра, визирования пояснительной записки и графической части ВКР, формирования отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований и написания отзыва.

В отзыве руководителя ВКР указываются характерные особенности работы, её достоинства и недостатки, а также отношение обучающегося к выполнению ВКР, проявленные (не проявленные) им способности, оцениваются уровень сформированности компетенций, знания, умения обучающегося, продемонстрированные им при выполнении ВКР, а также степень самостоятельности обучающегося и его личный вклад в раскрытие проблемы и разработку предложений по их решению. Заканчивается отзыв выводом о возможности (невозможности) допуска ВКР к защите. **Отзыв руководителя ВКР приведен в приложении**.

Содержание отзыва доводится до сведения обучающегося не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР, чтобы иметь возможность подготовить ответы на замечания руководителя ВКР, получив, в случае необходимости, консультацию у руководителя ВКР.

Критерии оценки пояснительной записки и графической части ВКР руководителем ВКР

Критерии оценки	Оценка
Достигнуто пороговое значение оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР имеет четкую структуру, достаточно наполненную по каждому разделу. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной работы по теме ВКР, методами и приемами анализа. Работа, проведенная обучающимся, дает представление о достаточно высоких знаниях и умениях в рассматриваемой области. Пояснительная записка ВКР характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Оформление пояснительной записки ВКР верное. Содержание мультимедийной презентации соответствует российскому законодательству; слайды представлены в логической последовательности, содержат ценную, полную и понятную информацию, отсутствуют грамматические ошибки и опечатки; текст хорошо написан, а сформированные идеи ясно изложены и структурированы; технически компьютерная презентация выполнена правильно; слайды просты в понимании, использованы таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация содержит тезисы выступления, не перегружена лишней информацией.	отлично
Основные требования к ВКР выполнены, в том числе достигнуто пороговое значение оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР имеет четкую структуру, достаточно наполненную по каждому разделу, но при этом имеются неточности в изложении материала. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной работы по теме ВКР, методами и приемами	хорошо

Критерии оценки	Оценка
анализа, однако допускает несколько ошибок в понимании темы ВКР. Работа, проведенная обучающимся, дает представление о наличии у обучающегося знаний и умений в рассматриваемой области. Пояснительная записка ВКР характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Оформление пояснительной записки ВКР в целом верное. Содержание мультимедийной презентации соответствует российскому законодательству; слайды представлены в логической последовательности, содержат ценную, полную и понятную информацию; технически компьютерная презентация выполнена правильно, слайды просты в понимании, использованы таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация не перегружена лишней информацией, однако имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки.	
При достигнутом пороговом значении оригинальности пояснительной записки ВКР имеются существенные отступления от требований к ВКР. В частности, тема ВКР освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ВКР. Отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем ВКР; имеются недочеты в оформлении. Содержание мультимедийной презентации соответствует российскому законодательству, однако нарушена логика изложения информации; имеются опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; отсутствуют таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация перегружена лишней информацией.	удовлетворительно
Некоторые разделы пояснительной записки не отличаются наполненностью или отсутствуют. Слабое умение использовать современные методы сбора, анализа и обработки информации. Работа, проведенная обучающимся, не дает представление о требуемых знания и умениях в рассматриваемой области. ВКР выполнена с низкой степенью самостоятельности – невыполнение порогового значения оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР не оформлена соответственно. Компьютерная презентация полностью дублирует содержание доклада, включает второстепенную информацию, не содержит средства наглядности информации: таблицы, схемы, графики и т.д. Некоторые из основных идей доклада изложены в виде законченного высказывания (предложения, абзаца); нарушена логика изложения информации, наличие грамматических ошибок и опечаток.	неудовлетворительно

7.2.3 Рекомендации по оцениванию ВКР нормоконтролером

Пояснительная записка и графическая часть ВКР просматривается и подписывается нормоконтролером.

Требования к структуре, содержанию и оформлению пояснительной записки и графической части ВКР **(критерии оценки)** изложены в методических указаниях к организации и проведению ГИА. В случае выявления в результате нормоконтроля замечаний в соответствии с требованиями методических указаний к организации и

проведению ГИА, нормоконтролер вносит замечания в Лист замечаний, располагаемый обучающимся после заполненного бланка задания в ВКР.

7.2.4 Рекомендации по оцениванию ВКР заведующим кафедрой

Пояснительная записка и графическая часть ВКР с письменным отзывом руководителя ВКР и подписанным отчетом о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований предоставляются заведующему кафедрой.

Критерии оценки:

– соблюдение требований внутренних локальных документов университета при выполнении ВКР;

– готовность обучающегося к защите ВКР.

На основе анализа пояснительной записки и графической части ВКР, отзыва руководителя ВКР и отчета, содержащего результаты проверки на наличие неправомерных заимствований, а также по результатам собеседования с обучающимся, заведующий кафедрой принимает **решение о его допуске к защите ВКР**:

– отрицательное решение – ВКР отправляется на доработку;

– положительное решение – заведующий кафедрой визирует пояснительную записку и графическую часть ВКР.

7.2.5 Рекомендации по оцениванию ВКР директором института

ВКР вместе с отчетом о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований, отзывом руководителя ВКР представляется директору института.

Критерии оценки:

– готовность ВКР;

– наличие на титульном листе пояснительной записки и графической части ВКР соответствующих согласований с руководителем ВКР, заведующим кафедрой, нормоконтролером;

– наличие отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований;

– наличие отзыва руководителя ВКР.

Директор института до начала работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) принимает **окончательное решение о допуске обучающегося к защите ВКР**:

– отрицательное решение – ВКР отправляется на доработку;

– положительное решение – директор института визирует пояснительную записку и графическую часть ВКР.

8 Государственные аттестационные испытания

8.1 Оценочные материалы ГИА позволяют определить соответствие результатов освоения обучающимися ООП требованиям ФГОС ВО.

ГИА включает следующие государственные аттестационные испытания: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

8.2 Оценивание выполненных обучающимися заданий при проведении государственного экзамена

Государственный экзамен проводится письменно в течение 4 часов по экзаменационным билетам, содержание которых позволяет государственной экзаменационной комиссии оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся, определить в ходе государственного аттестационного испытания уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявить недостатки в теоретической и практической подготовке обучающихся.

Экзаменационный билет состоит из 3-х частей: часть 1 включает 25 тестовых заданий с выбором верного ответа из предложенных вариантов; часть 2 состоит из 5 заданий со свободно конструируемым ответом; часть 3 содержит ситуационную задачу.

Примеры типовых заданий экзаменационного билета приведены в приложении.

Проверка выполненных обучающимися заданий осуществляется членами ГЭК на заседании ГЭК. Члены ГЭК рассматривают ответы обучающихся на соответствующие вопросы, при этом оценивается степень сформированности компетенций обучающегося.

Результаты государственного экзамена оформляются протоколом и заносятся в экзаменационную ведомость, которая передается в дирекцию института, и вывешивается на кафедре. В протоколе заседания ГЭК по приему государственного экзамена отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов ГЭК о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося. **Протокол заседания ГЭК по приему государственного экзамена приведен в приложении.**

Результаты государственного экзамена рассматриваются в дирекции соответствующего института, и директором принимается решение о допуске обучающегося к выполнению ВКР. Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, допускается к выполнению ВКР.

8.2.1 Рекомендации по оцениванию решения ситуационных задач

При начислении количества баллов за решение ситуационной задачи части 3 экзаменационного билета используются следующие критерии оценки:

Критерии оценки	Количество баллов
Умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количество решений.	5
Умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации.	5
Умение моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат.	5
Умение принять правильное решение на основе анализа ситуации.	5
Умение четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения.	3
Умение критического оценивания различных точек зрения, осуществление самоанализа, самоконтроля и самооценки.	2
Адекватность и соответствие ответов специалиста современным требованиям и тенденциям, конструктивность.	2
Креативность, нестандартность предлагаемых решений.	2
Наличие нескольких альтернативных вариантов решения задачи (версионность мышления).	1
Итого	**30**

Максимальное количество – 30 баллов. В зависимости от количества набранных обучающимся баллов за решение ситуационной задачи дается следующая характеристика ответа:

26 – 30 баллов – **ситуационная задача решена полностью и без ошибок:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, способен применить знания на практике, излагает материал последовательно и правильно;

20 – 25 баллов – **ситуационная задача решена полностью, но содержит несколько незначительных ошибок:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, но допускает несколько незначительных ошибок, способен применить знания на практике, излагает материал последовательно и правильно;

16 – 19 баллов – **ситуационная задача решена частично и содержит ошибки:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, но излагает его неполно и допускает неточности в ответе, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения

и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки;

0 – 15 баллов – **ситуационная задача не решена:** обучающийся обнаруживает незнание ответа, допускает ошибки в ответе, искажающие его смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

8.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающегося

Для тестирования используется 25 вопросов из базы типовых тестовых заданий. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл. Максимальное количество – 25 баллов.

8.2.3 Рекомендации по оцениванию заданий со свободно конструируемым ответом

При начислении количества баллов за выполнение каждого задания со свободно конструируемым ответом части 2 экзаменационного билета используются следующие критерии оценки:

Критерии оценки	Количество баллов
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок: ответ на вопрос полный, содержит примеры и/или пояснения; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	5
Вопрос раскрыт более чем наполовину и без ошибок: ответ на вопрос частично полный; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	4
Вопрос раскрыт частично, содержит незначительные ошибки: ответ на вопрос частично полный; имеются незначительные и/или единичные ошибки; текст написан небрежно, неаккуратно, использованы не общепринятые сокращения, затрудняющие его прочтение.	3
Вопрос не раскрыт полностью, содержит общее представление о сущности вопроса.	2
Вопрос не раскрыт: представлена информация не в контексте задания.	1
Вопрос не раскрыт: ответ отсутствует.	0

8.2.4 Рекомендации по оцениванию ответов на теоретические вопросы

При начислении количества баллов за ответ на каждый теоретический вопрос части 1 экзаменационного билета используются следующие критерии оценки:

Критерии оценки	Количество

	баллов
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок: ответ на вопрос отражает необходимые теоретические положения, полный, логичный, содержит примеры и/или пояснения; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	20
Вопрос раскрыт более чем наполовину и без ошибок: ответ на вопрос отражает не все необходимые теоретические положения, частично полный; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	16
Вопрос раскрыт частично, содержит незначительные ошибки: ответ на вопрос отражает не все необходимые теоретические положения, неполный; имеются незначительные и/или единичные ошибки; текст написан небрежно, неаккуратно, использованы не общепринятые сокращения, затрудняющие его прочтение.	12
Вопрос не раскрыт полностью, содержит общее представление о сущности вопроса без теоретического обоснования.	8
Вопрос не раскрыт: представлена информация не в контексте задания.	4
Вопрос не раскрыт: ответ отсутствует.	0

8.2.5 Рекомендации по итоговому оцениванию выполненных обучающимся заданий при проведении государственного экзамена

Максимальная оценка за государственный экзамен – 80 баллов.

Часть экзаменационного билета	Тип задания	Максимальное количество баллов
Часть 1	25 тестовых заданий	25 баллов (1 балл за 1 правильный ответ)
Часть 2	5 заданий со свободно конструируемым ответом	25 баллов (5 баллов за 1 правильный ответ)
Часть 3	ситуационная задача	30 баллов

В зависимости от количества набранных обучающимся баллов за государственный экзамен оценка ставится по следующей градационной сетке:

Количество баллов	Наименование параметра оценки	Оценка
не менее 70	Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; легко и свободно оперирует основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи в соответствии с её условиями и контекстом; легко	отлично

Количество баллов	Наименование параметра оценки	Оценка
	ориентируется в источниках профессиональной информации; проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, демонстрирует способность адекватно отвечать на вопросы, культуру публичной презентации решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	
не менее 54	Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; не всегда легко и свободно оперирует основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи, не в полном соответствии с её условиями и контекстом; ориентируется в источниках профессиональной информации; проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, демонстрирует способность, в основном, адекватно отвечать на вопросы, культуру публичной презентации решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	хорошо
не менее 40	Выявлен **достаточный уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует частичное знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; делает ошибки, оперируя основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи, не в полном соответствии с её условиями и контекстом; не уверенно ориентируется в источниках профессиональной информации; не в полной мере проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, не на все вопросы отвечает адекватно, показывает культуру публичной презентации решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	удовлетворительно
39 и менее	Выявлен **недостаточный уровень** подготовки обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует слабое знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; делает существенные ошибки, оперируя основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание	неудовлетворительно

Количество баллов	Наименование параметра оценки	Оценка
	деятельности при решении профессиональной задачи, не учитывает условия и контекст профессиональной задачи; слабо ориентируется в источниках профессиональной информации; не в полной мере проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, не на все вопросы отвечает адекватно, не адекватно отвечает на дополнительные вопросы; при ответе испытывает серьёзные затруднения при обращении к практическому опыту.	

8.3 Оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей её состава.

Не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР обучающийся сдает секретарю ГЭК пояснительную записку ВКР, отчет о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований, отзыв руководителя ВКР, файл пояснительной записки ВКР в формате .doc (.docx), а также материалы, характеризующие практическую ценность выполненной ВКР (справки о применении материалов ВКР на производстве, публикации). Секретарь ГЭК из полученных материалов заносит в документы по защите ВКР все необходимые данные об обучающемся и его работе.

Во время защиты председатель ГЭК объявляет очередного защищающегося и тему его ВКР, после чего заслушивается доклад обучающегося (не более 10 – 15 минут). Пояснительная записка и графическая часть (в случае её выполнения в форме мультимедийной презентации) секретарем ГЭК передается членам ГЭК для ознакомления с содержанием. После окончания доклада секретарь ГЭК оглашает основные данные об успеваемости обучающегося в университете (количество полученных за весь период обучения отличных, хороших и удовлетворительных оценок в процентах), замечания и заключение руководителя ВКР. Далее обучающийся отвечает на вопросы членов ГЭК и замечания руководителя ВКР.

Примеры типовых вопросов членов ГЭК во время защиты ВКР приведены в приложении.

Решение ГЭК оформляется протоколом. В протоколе заседания ГЭК по защите ВКР отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов ГЭК о выявленном в ходе защиты уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося, а также итоговая оценка ВКР и

присуждение квалификации. **Протокол заседания ГЭК по защите ВКР приведен в приложении.**

После окончания защиты обучающийся ожидает решения ГЭК: объявления оценки и присуждения квалификации. При определении оценки по защите ВКР учитываются качество устного доклада обучающегося, свободное владение материалом ВКР, глубина и точность ответов на вопросы, отзыв руководителя ВКР. Оценки объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

8.3.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся во время защиты ВКР

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Критерии оценки	Оценка
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок: обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Вопрос раскрыт полностью, но содержит несколько незначительных ошибок: обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно, но допускает несколько незначительных	хорошо

Критерии оценки	Оценка
ошибок, которые сам же исправляет.	
Вопрос раскрыт частично и содержит ошибки: обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений вопроса, но излагает материал неполно и допускает неточности; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Вопрос не раскрыт: обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.	неудовлетворительно

8.3.2 Рекомендации по оцениванию ВКР во время защиты ВКР

Критерии оценки	Оценка
Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение уверенно применять теоретические знания, в том числе по смежным учебным дисциплинам, к решению практических вопросов. Представленная ВКР обладает актуальностью, теоретической и практической значимостью. Недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося отсутствуют / выявлены незначительные недостатки в оформлении ВКР.	отлично
Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение уверенно применять теоретические знания, в том числе по смежным учебным дисциплинам, к решению практических вопросов. Представленная ВКР обладает актуальностью, теоретической и практической значимостью. Выявлены незначительные недостатки в теоретической / практической подготовке обучающегося, отдельные положения ВКР имеют характер заимствования / предложения, сделанные в ВКР не вполне обоснованы.	хорошо
Выявлен **достаточный уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение применять теоретические знания к решению практических вопросов. Выявлены некоторые недостатки в теоретической / практической подготовке обучающегося. Предложения, сделанные в ВКР не вполне обоснованы. / Отдельные положения ВКР имеют характер заимствования. / Анализ материала в ВКР выполнен без требуемой глубины. / В ВКР присутствует некоторая непоследовательность изложения материала. / В ВКР в недостаточной степени используются методы математического / экономического / статистического / бухгалтерского и т.п. анализа (моделирования). / При защите обучающийся демонстрирует неуверенность в теоретических вопросах по теме ВКР, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.	удовлетворительно
Выявлен **недостаточный уровень** подготовки обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся при защите ВКР затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки. ВКР не в полной мере соответствует заявленной теме / не носит исследовательского характера / не имеет практической части / не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. В ВКР отсутствуют выводы / выводы носят декларативный характер, не подтвержденные необходимыми расчетами.	неудовлетворительно

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА

а) литература:

1 Сидельковский, Л. Н. Котельные установки промышленных предприятий : учебник для вузов / Л. Н. Сидельковский, В. Н. Юренев. – 3-е изд., перераб. – Москва: Энергоатомиздат, 1988. – 527 с.;

2 Теплогенерирующие установки : учебник для вузов / Г. Н. Делягин, В. И. Лебедев, Б. А. Пермяков, П. А. Хаванов. – Москва : Бастет, 2010. – 623 с.;

3 Сазанов, Б. В. Промышленные теплоэнергетические установки и системы : учеб. пособие для вузов / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. – Москва : МЭИ, 2014. – 275 с. – ISBN 978-5-383-00900-0. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009000.html (дата обращения: 13.06.2025);

4 Чечеткин, А. В. Теплотехника: учебник для вузов / А. В. Чечеткин, Н. А. Занемонец. – Москва: Высшая школа, 1986. – 344 с.;

5 Ляшков, В. И. Тепловые двигатели и нагнетатели : учебное пособие / В. И. Ляшков. – Москва : Абрис, 2012. – 167 с. – ISBN 978-5-4372-0050-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200506.html (дата обращения: 13.06.2025);

6 Домаров, П. В. Установки специального электронагрева : учебное пособие / П.В. Домаров, А.А. Мелешко. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 76 с. – ISBN 978-5-7782-2189-5. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228753 (дата обращения: 16.06.2025);

7 Темлянцев, М. В. Окисление и обезуглероживание стали в процессах нагрева под обработку давлением : монография / М. В. Темлянцев, Ю. Е. Михайленко. – Москва : Теплотехник, 2006. – 199 с. : ил.;

8 Нагрев стальных слябов : учебное пособие для вузов / В. Н. Перетятько, Н. В. Темлянцев, М. В. Темлянцев, Ю. Е. Михайленко ; под ред. В. Н. Перетятько. – Москва : Теплотехник, 2008. – 178 с. : ил.;

9 Самохвалов, Г. В. Металлургические электропечи : учебное пособие для вузов / Г. В. Самохвалов, М. В. Темлянцев, Н. В. Темлянцев ; под ред. Г. В. Самохвалова. – Москва : Теплотехник, 2009. – 299 с. : ил.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

10 Материально-техническое обеспечение ГИА

Материально-техническое обеспечение ГИА включает учебную аудиторию, оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, компьютерный класс, учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций,

помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Программа ГИА составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»).

Составитель(и):

старший преподаватель Медведская Елена Васильевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник техбюро производственно-технического отдела ООО «Центральная ТЭЦ» А.Ю. Поромов

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. Актуальность ВКР.
2. Объем и содержание выполненных исследований для подготовки ВКР.
3. Структура ВКР.
4. Требования к докладам по ВКР.
5. Требования к видео-презентации ВКР.
6. Требования к оформлению ВКР.
7. Требования к степени оригинальности ВКР

Примеры типовых заданий экзаменационного билета

1 Типовые тестовые задания части 1 экзаменационного билета

Выберите один правильный вариант ответа:

1. Тип паротурбинных тепловых электрических станций (ТЭС) на органическом топливе определяется следующими признаками:

а) Видом отпускаемой энергии и видом используемых топлив.

б) Видом используемых топлив и начальными параметрами пара.

с) Видом отпускаемой энергии, видом используемых топлив и начальными параметрами пара.

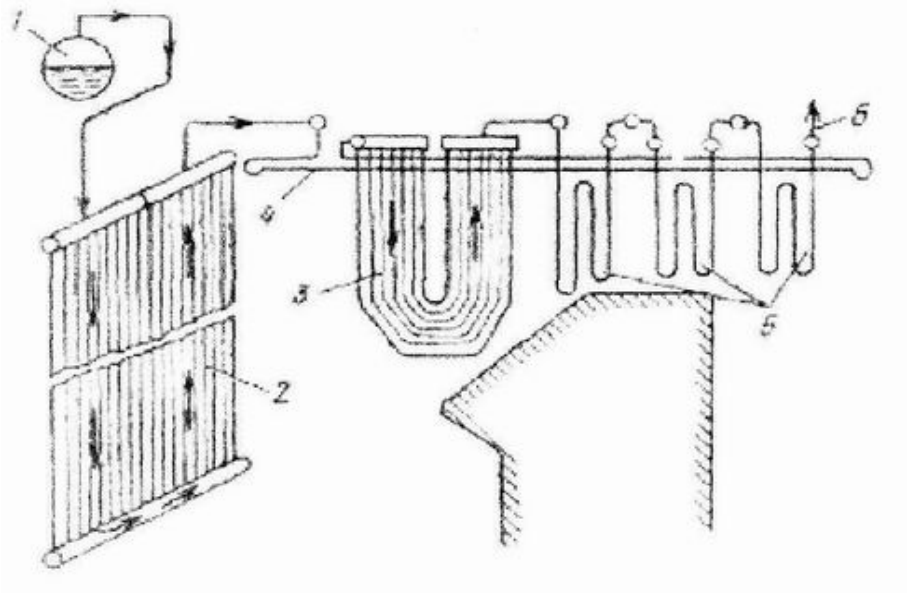
2. Теплоэнергоцентрали (ТЭЦ) отпускают внешним потребителям:

а) Электрическую и тепловую энергию с паром или горячей водой.

б) Электрическую энергию.

с) Тепловую энергию с паром или горячей водой.

3. На рисунке показана схема радиационно - конвективных пароперегревателей. Указать позицию, соответствующую установки потолочного радиационного пароперегревателя:



а) Позиция 1.

б) Позиция 3.

c) Позиция 4.

d) Позиция 5.

4. Пароперегреватели подразделяются:

а) На конвективные и радиационные.

б) На радиационные и полурадиационные.

c) На конвективные, радиационные и полурадиационные.

5. По принципу действия воздухонагреватели бывают:

а) Рекуперативные, регенеративные и конвективные.

б) Рекуперативные и конвективные.

c) Рекуперативные и регенеративные.

d) Регенеративные и конвективные.

6. В зависимости от степени подогрева воды экономайзеры делятся на:

а) Не кипящие и кипящие (до 10% воды может превращаться в пар).

б) Не кипящие и кипящие (до 20% воды может превращаться в пар).

c) Не кипящие и кипящие (до 30% воды может превращаться в пар).

d) Не кипящие и кипящие (до 35% воды может превращаться в пар).

7. К низкотемпературным (хвостовым) поверхностям нагрева относят:

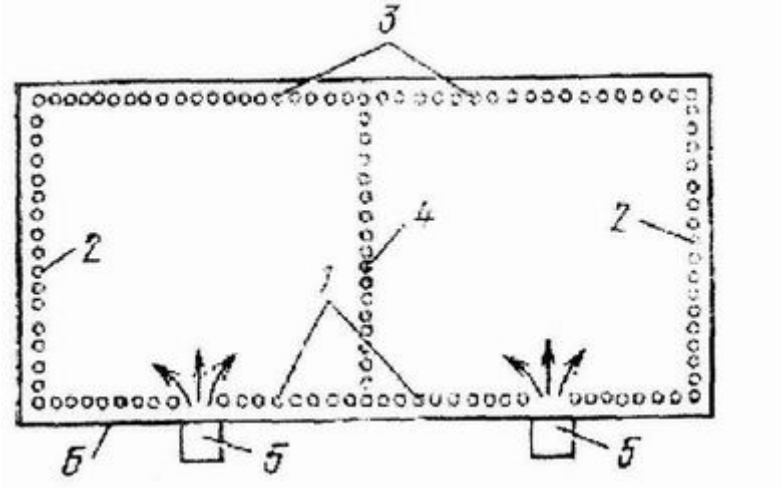
а) Конвективный пароперегреватель, экономайзер, воздухонагреватель.

б) экономайзер и воздухонагреватель.

c) Воздухонагреватель.

d) Экономайзер.

8. На рисунке показано размещение экранов в топке котла. Указать позицию, соответствующую установки фронтового экрана:



а) Позиция 1.

б) Позиция 3.

c) Позиция 4.

d) Позиция 2.

9. Температура перегретого пара:

а) Должна поддерживаться всегда постоянной.

б) Может изменяться в зависимости от режима работы котлоагрегата.

с) Может изменяться в зависимости от изменения нагрузки котлоагрегата.

d) Может изменяться в зависимости от режима работы и нагрузки котлоагрегата.

10. Для надежной работы парового котла необходимо соблюдать определенный внутрикотловой режим, для чего:

а) Поддерживается низкая концентрация солей в котловой воде.

б) Проводится внутрикотловая обработка воды специальными реагентами.

с) Поддерживается низкая концентрация солей в котловой воде и проводится внутрикотловая обработка воды специальными реагентами.

d) Поддерживается низкая концентрация солей в котловой воде, проводится внутрикотловая обработка воды специальными реагентами и организуется сепарация пара.

11. В барабанных котлах обычно осуществляется:

а) Естественная циркуляция.

б) Многократно - принудительная циркуляция.

с) Прямоточная схема с принудительным движением воды, пароводяной смеси и перегретого пара.

12. Газообразное и жидкое топливо сжигаются:

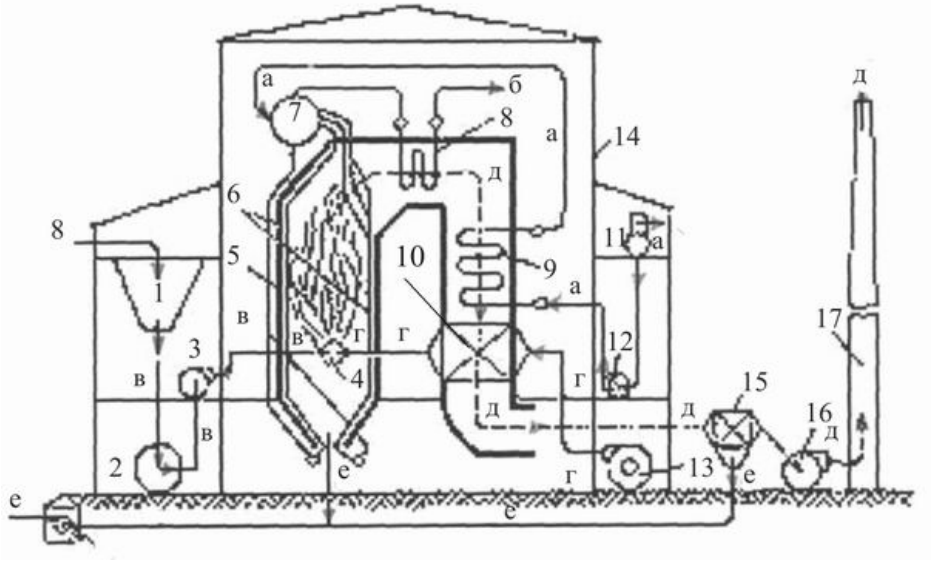
а) В вихревых топках.

б) В вихревых и факельных топках.

с) В факельных топках.

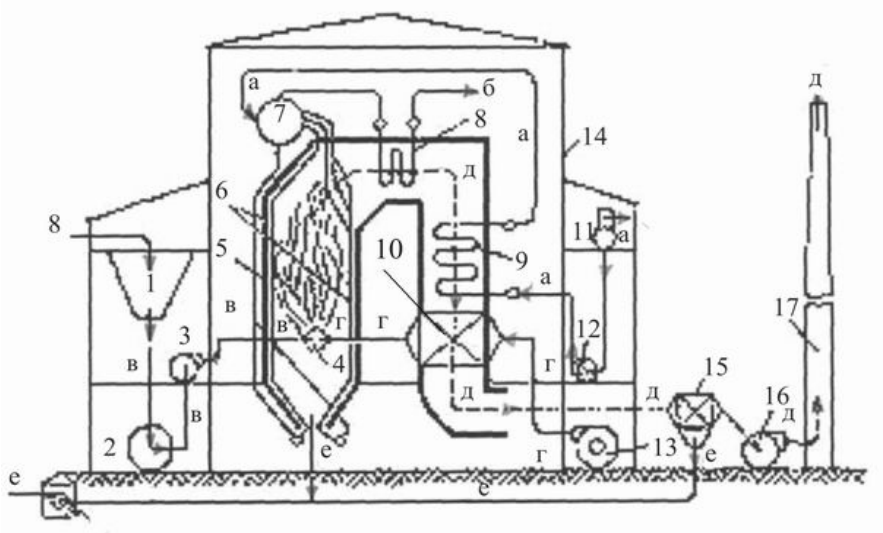
d) В факельных и слоевых топках.

13. На рисунке изображена схема котельной установки. Указать какой позиции на этом рисунке соответствует установка водяного экономайзера:



а) Позиция 8.
б) Позиция 10.
с) Позиция 9.
d) Позиция 12.

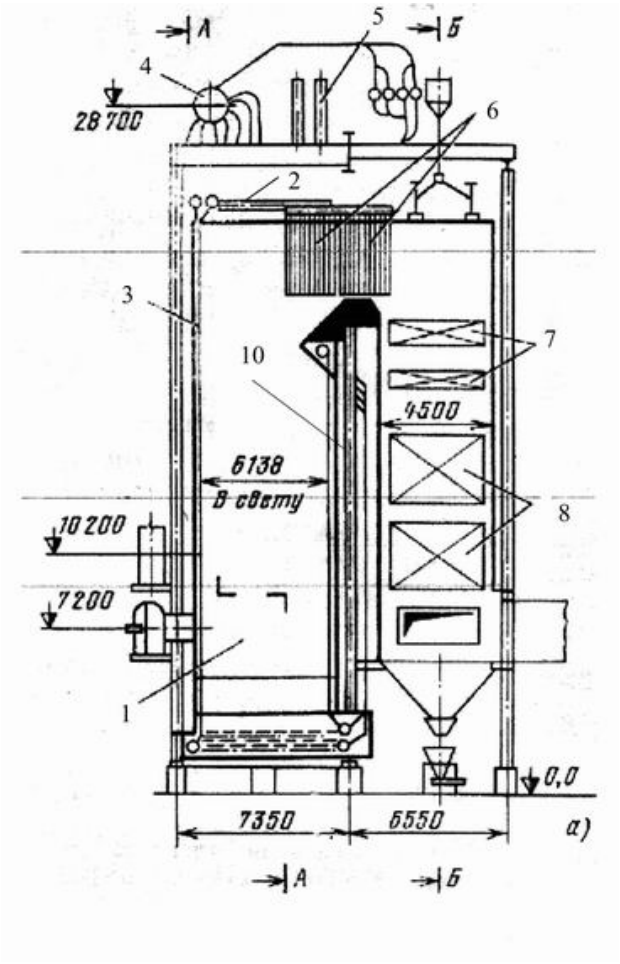
14. На рисунке изображена схема котельной установки. Указать какой позиции на этом рисунке соответствует установка пароперегревателя:



а) Позиция 8.
б) Позиция 6.
с) Позиция 9.
d) Позиция 7.

15. Камерные топочные устройства паровых котлов подразделяют:
а) На факельные и вихревые.
б) На факельные и слоевые.
с) На вихревые и слоевые.

16. На рисунке представлен барабанный котел с естественной циркуляцией. Указать позицию, соответствующую установки двусветного экрана:



а) Позиция 3.
б) Позиция 6.
с) Позиция 10.
d) Позиция 2.

17. Водогрейные котлы предназначены:

а) Для получения горячей воды заданных параметров и пара с невысокими энергетическими параметрами.

б) Для получения горячей воды заданных параметров.

18. Котельные установки подразделяются на:

а) Энергетические, производственные и отопительные.
б) Паровые и водогрейные.
с) Производственные, паровые и водогрейные.
d) Энергетические, паровые и водогрейные.

19. В камерных топках котельного агрегата сжигают:

а) Газообразное топливо.
б) Газообразное и жидкое топливо.
с) Газообразное, жидкое и твердое (пылевидное) топливо.

20. Котельные агрегаты делятся:

а) На энергетические, производственные и отопительные.
б) На энергетические, и отопительные.
с) На паровые и производственные.
d) На водогрейные и отопительные.

е) На паровые и водогрейные

21. Установите соответствие между показателем и его расчетной формулой:

А)Упругие температурные напряжения в стали	1 $q=C_0\varepsilon_{пр}(\Theta_c-\Theta_п)$
Б)Число Био	2 $\sigma=\beta E^*(1-\mu)/(t_{см}-t)$
В)Плотность теплового потока излучением	3 $\alpha R/\lambda$
Г)Число Нуссельта	4 $\alpha d/\lambda$

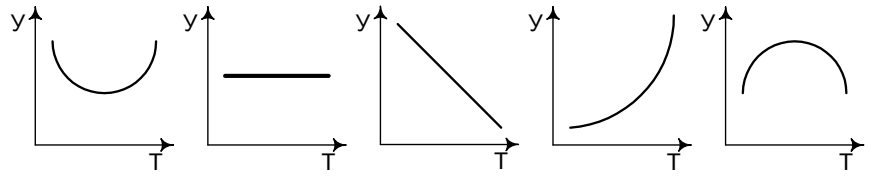
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

22. Область температур металла от начальной температуры 0 до 730 °С:

1. конечный период нагрева стали,
2. область интенсивного окисления стали,
3. начальный период нагрева стали,
4. промежуточный период нагрева стали,
5. область нагрева стали под прокатку.

23. Какой вид имеет зависимость угара стали от температуры



а , б , в , г , д .

24. Остаточные напряжения:

6. самоликвидируются в теле после выравнивания температурного поля,
7. превращаются во временные после выравнивания температурного поля,
8. не зависят от температурного поля,
9. сохраняются в теле после выравнивания температурного поля,
10. при тепловой обработке не возникают**.**

25.При нагреве в центре (на оси) заготовок :

2. возникают растягивающие временные напряжения,
3. возникают сжимающие временные напряжения,
4. возникают стягивающие временные напряжения,
5. напряжения не возникают,
6. напряжения равны 0.

26. Установите соответствие между характеристикой газа и его названием:

А)газ не обезуглероживает сталь	1.воздух
Б)Какой газ является	2.кислород

лучепрозрачным	
В)Наибольшей лучеиспускательной способностью обладает	3.азот
Г)Продукт полного горения топлива	4.углекислый газ

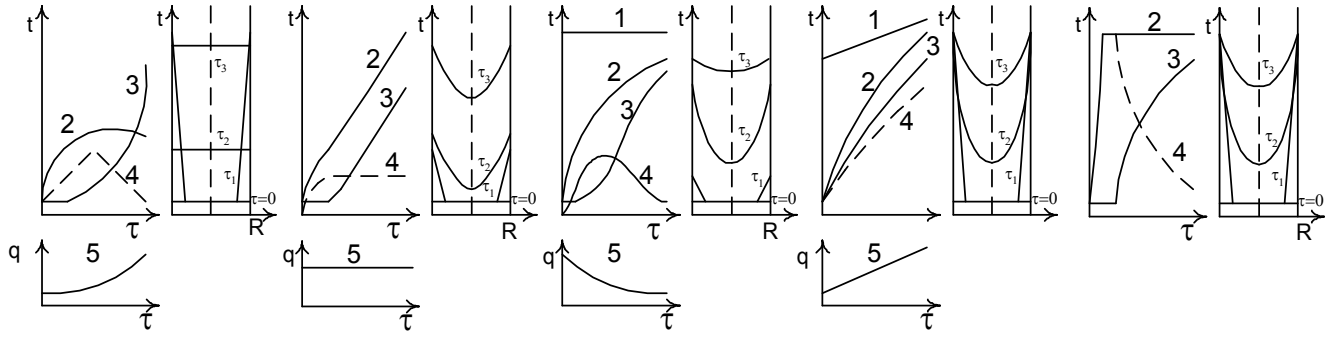
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

27. В каких единицах измеряют глубину видимого обезуглероженного слоя:

11. г/см^2,
12. г/см^3,
13. м^2,
14. мм,
15. г^2/см.

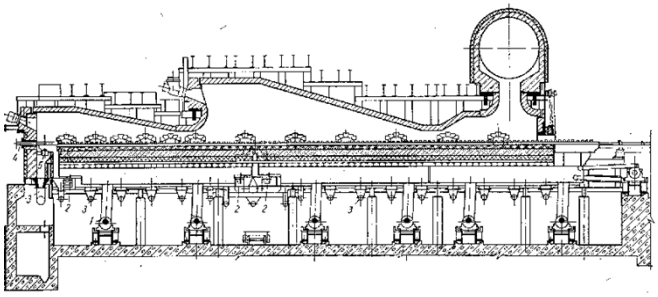
28. На каком графике представлен график нагрева заготовки при граничных условиях I рода:



а , б , в , г , д .

температуры: 1 – печи, 2 – поверхности, 3 – центра, 4 – перепад температур поверхность-центр., 5 – плотность теплового потока

29. Какая печь изображена на рисунке:



16. методическая,
17. топливная камерная с выкатным подом,
18. нагревательный колодец,
19. индукционная установка,
20. электрическая камерная с выкатным подом.

30. В печах с шагающим подом возможен:

21. только односторонний нагрев квадратных заготовок уложенных с зазором,
22. максимум двухсторонний нагрев квадратных заготовок уложенных с зазором,
23. максимум трехсторонний нагрев квадратных заготовок уложенных с зазором,

24. максимум четырехсторонний нагрев квадратных заготовок уложенных с зазором,

25. только двухсторонний нагрев квадратных заготовок уложенных с зазором.

2 Типовые задания со свободно конструируемым ответом части 2 экзаменационного билета

1. Раскройте понятие потери тепла с уходящими газами. Объясните ее зависимость от температуры уходящих газов и коэффициента избытка воздуха. Оцените как зависят эти потери от вида сжигаемого топлива.

2.Назовите назначение пароперегревателей. Поясните схемы конвективных пароперегревателей, применяемых в парогенераторах. Охарактеризуйте способы регулирования температуры перегретого пара.

3. Раскройте понятие потери тепла от химического недожога Q3. Объясните способ ее определения и зависимость от вида сжигаемого топлива. Обоснуйте ее зависимость от коэффициента избытка воздуха

4. Раскройте понятие потери тепла от наружного охлаждения Q5. Охарактеризуйте, как можно снизить эти потери. Опишите ее зависимость от различных факторов.

5.Назовите способы снижения выбросов NOx и SO2 при сжигании топлива.

6. Проведите анализ потерь теплоты в котельном агрегате; причины появления потерь теплоты, факторы, влияющие на потери теплоты, основные пути снижения потерь.

7. Представьте технологическую схему котельной установки. Опишите принцип работы котельной установки и назначение основных ее элементов.

8. Как изменятся условия сжигания при изменении избытка воздуха? изменении влажности топлива?

9. Дайте анализ потерь теплоты в котельном агрегате; причины появления потерь теплоты, факторы, влияющие на потери теплоты, основные пути снижения потерь.

10.В каких элементах и за счет чего протекает процесс подогрева, испарения воды и перегрев пара в паровом котле?

11. Опишите мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов в котельных агрегатах и их эффективность.

12. Что такое коэффициент избытка воздуха? Каково его влияние на экономичность работы котла? Как он определяется по анализу продуктов сгорания работающего котла?

13. Каков порядок расчета энтальпии продуктов сгорания? Изобразите диаграмму энтальпия - температура продуктов сгорания при разных коэффициентах избытка воздуха.

14. Напишите уравнение теплового баланса котла и дайте характеристику каждой его составляющей.

15. Как изменится соотношение радиационной и конвективной составляющих теплообмена парового котла при изменении влажности топлива? - зольности? выхода летучих? - теплоты сгорания? - расхода топлива? - коэффициента избытка воздуха?

3 Типовые ситуационные задачи части 3 экзаменационного билета

1. Рассмотреть влияние накипи и сажи на теплопередачу в котле, используя данные нормативного метода расчета котлов. Принять толщину стенки трубы стального водотрубного котла δ_1 = 3,5 мм, а отложившиеся на ней слой накипи толщиной δ_2 = 2 мм и слой сажи δ_3 = 1мм. Коэффициенты теплопроводности стенки λ_1, накипи λ_2 и сажи λ_3 соответственно принимаем равными 45; 0,116 и 0,058 Вт/(м^2·К). Значения коэффициентов теплоотдачи: от газов к стенке α_1 =23,2 Вт/(м^2·К); от стенки к воде α_2 = 1160 Вт/(м^2·К). Температуру газов принимаем равной t_1 = 800°С, воды t_2 = 90°С. Расчеты осуществить для чистой и загрязненной стенок стального котла

2. Определить теоретический и действительный объемы воздуха, необходимые для сгорания 1 м^3 природного газа Ставропольского месторождения состава:
CO_2 = 0,2 %, CH_4 = 98,2 %, C_2H_6 = 0,4 %, C_3H_8 = 0,1%, C_4H_{10} = 0,1 %, N_2 = 1,0 %. Коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_т$ = 1,2 %.

3. Определить поверхность нагрева водяного экономайзера, выполненного по противоточной схеме, если температура газов на входе и выходе соответственно равны $t_1^{вх}$ = 420^{0}С и $t_1^{вых}$ = 265^{0}С. Температура воды на входе и выходе соответственно равны $t_2^{вх}$ =105^{0}С и $t_2^{вых}$ =198^{0}С .Тепловая мощность экономайзера Q=13,5МВт. Рассчитанный средний коэффициент теплопередачи k от газов к воде составляет 79 Вт/(м^2 К).

Примеры типовых вопросов членов ГЭК во время защиты ВКР

1. Технологическое потребление пара и горячей воды. Используемые теплоносители, их параметры. Нормирование расходов теплоты.

2. Требования к качеству питательной и котловой воды. Способы обработки воды: осветление, умягчение, дегазация воды. Продувка котла. Сепарация пара от влаги.

3. Проблемы и перспективы потребления ТЭР в энергетике, технологии и ЖКХ.

4. Какой фактор наиболее сильно влияет на приземные концентрации вредных веществ при рассеивании отходящих газов с помощью дымовых труб?

5. Системы сбора и возврата конденсата от промышленных потребителей; их назначение, состав оборудования, режимы работы.

6. Пароперегреватель (конструкция, материал, тепловая работа). Водяной экономайзер. Стальные и чугунные экономайзеры.

7. Тепловые, электрические и гидравлические потери, эффективность транспортирования энергии в тепловых и электрических сетях.

26. Как производится выбор и расчет форсунок, горелок.

27. Какова сущность процессов окисления и обезуглероживания. Факторы, влияющие на эти процессы. Количественные показатели окисления.

28. Методика расчета и основные этапы проектирования пламенных печей.

29. Как определяется установочная мощность электрической печи сопротивления.

30. Как производится расчет интенсивности внешнего теплообмена в зонах рабочего пространства печи.

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполнена

Обучающимся _____
Институт передовых инженерных технологий_
Кафедра теплоэнергетики и экологии_ Группа _____
Направление подготовки (специальность): 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)
Наименование темы _____
_____
_____
Руководитель _____
Ф.И.О., место работы, должность, ученое звание, степень

Оценка соответствия требованиям ФГОС подготовленности автора выпускной квалификационной работы

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам выполнения выпускной квалификационной работы	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
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)				
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)				
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)				
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)				
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)				
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)				
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2)				
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального				

исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3)				
Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах (ОПК-4)				
Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок (ОПК-5)				
Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники (ОПК-6)				
Способен выполнять работы по организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной,работающей на твердом топливе (ПК-1)				
Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве (ПК-2)				
Способен управлять технологическим процессом нагрева металла в печах (ПК-3)				
Способен обеспечивать и контролировать эксплуатацию трубопроводов, оборудования тепловых сетей и газопроводов (ПК-4)				

Отмеченные достоинства _____

_____

_____

_____

_____

_____

Отмеченные недостатки _____

_____

_____

_____

_____

_____

Заключение _____

_____

_____

_____

_____

_____

Руководитель _____ «____» _____20___ г.

подпись

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

ПРОТОКОЛ № ____
заседания государственной экзаменационной комиссии

«___» _____ 20__ г. с _____ час. ____ мин.
до ____ час. ____ мин.

Присутствовали:
Председатель ГЭК:
_____

Члены ГЭК:
_____
_____
_____
_____

Секретарь ГЭК:
_____

Слушали: О сдаче государственного экзамена по направлению подготовки (специальности)
_____
Институт _____
Группа _____
Экзаменуется обучающийся
_____
Ф.И.О. полностью

Перечень заданных обучающемуся вопросов:
1 Вопрос:
_____
содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА
2 Вопрос:
_____
содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА

Оценка степени сформированности компетенций:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам сдачи государственного экзамена	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2)				
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач				

(ОПК-3)				
Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах (ОПК-4)				
Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок (ОПК-5)				
Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники (ОПК-6)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1)				
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)				
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)				
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)				
Способен выполнять работы по организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной,работающей на твердом топливе (ПК-1)				
Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве (ПК-2)				
Способен управлять технологическим процессом нагрева металла в печах (ПК-3)				
Способен обеспечивать и контролировать эксплуатацию трубопроводов, оборудования тепловых сетей и газопроводов (ПК-4)				

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач и выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося: _____
_____
_____
_____
_____
_____

Решили:

1 Признать, что обучающийся сдал государственный экзамен по направлению подготовки (специальности) _____ с оценкой _____.

2 Процедурные вопросы при проведении государственной итоговой аттестации (проведение государственного экзамена) (соблюдены / не соблюдены) _____.

Председатель ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Секретарь ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

ПРОТОКОЛ № ____
заседания государственной экзаменационной комиссии

«___» _____ 20__ г. с _____ час. ____ мин.
до ____ час. ____ мин.

Присутствовали:
Председатель ГЭК:
_____
Члены ГЭК:
_____
_____
_____
_____
_____
Секретарь ГЭК:
_____

Слушали: О рассмотрении выпускной квалификационной работы обучающегося _____
Ф.И.О. полностью
_____
на тему:
_____
_____
_____

Выпускная квалификационная работа выполнена:
под руководством _____
_____
при консультации
_____
_____

В ГЭК представлены следующие документы:
1 Справка дирекции Института _____ от «___» _____ 20__ г. о сданных обучающимся _____ экзаменах, зачетах и о выполнении им учебного плана.
2 Пояснительная записка на _____ страницах.
3 Графическая часть на _____ листах.
4 Отзыв руководителя _____.
5 Отчет о проверке ВКР на наличие заимствований в системе «Руконтекст».
После сообщения о выполненной ВКР (в течение _____ мин.) обучающемуся были заданы следующие вопросы:
1 Вопрос:
_____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос
_____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА

2 Вопрос:

_____

_____

Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса

Характеристика ответа на вопрос

_____

_____

указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА

3 Вопрос:

_____

_____

Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса

Характеристика ответа на вопрос

_____

_____

указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА

Оценка степени сформированности компетенций:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам защиты выпускной квалификационной работы	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
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)				
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)				
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)				
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)				
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)				
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)				
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2)				
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и				

моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3)				
Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах (ОПК-4)				
Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок (ОПК-5)				
Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники (ОПК-6)				
Способен выполнять работы по организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной,работающей на твердом топливе (ПК-1)				
Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве (ПК-2)				
Способен управлять технологическим процессом нагрева металла в печах (ПК-3)				
Способен обеспечивать и контролировать эксплуатацию трубопроводов, оборудования тепловых сетей и газопроводов (ПК-4)				

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач и выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося: _____
_____
_____
_____
_____
_____

Решили:

1 Признать, что обучающийся _____ выполнил и
Ф.И.О. полностью
защитил выпускную квалификационную работу с оценкой _____.

2 Присвоить

_____
Ф.И.О. полностью
квалификацию «Квалификация выпускника Бакалавр»
по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»).

3 Отметить, что _____
_____

4 Особые отметки (выдать диплом с отличием, без отличия)
_____

5 Процедурные вопросы при проведении государственной итоговой аттестации (защита выпускной квалификационной работы) (соблюдены / не соблюдены) _____.

Председатель ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Секретарь ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполнена

Обучающимся _____
<Название института>_
Кафедра теплоэнергетики и экологии_ Группа _____
Направление подготовки (специальность): 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)
Наименование темы _____
_____
_____
Руководитель _____
Ф.И.О., место работы, должность, ученое звание, степень

Оценка соответствия требованиям ФГОС подготовленности
автора выпускной квалификационной работы

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам выполнения выпускной квалификационной работы	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)				
Понимает принципы работы современных информационных технологий (ОПК-1.1)				
Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2)				
Применяет современные информационные технологии (ОПК-1.3)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2)				
Разрабатывает алгоритмы и реализует их с использованием программных средств (ОПК-2.1)				
Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач в области профессиональной деятельности (ОПК-2.2)				
Использует компьютерные программы при решении практических задач (ОПК-2.3)				
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3)				
Применяет физико-математический аппарат, методы				

моделирования, математического анализа при решении прикладных общеинженерных задач (ОПК-3.1)				
Применяет основные законы и методы при решении практических задач (ОПК-3.2)				
Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для разработки простых математических моделей объектов, процессов, явлений для решения профессиональных задач (ОПК-3.3)				
Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах (ОПК-4)				
Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа (ОПК-4.1)				
Применяет основные способы получения, преобразования и использования теплоты в теплотехнических установках и системах (ОПК-4.2)				
Понимает основные законы термодинамики и термодинамических соотношений (ОПК-4.3)				
Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок (ОПК-5)				
Ориентируется в области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов (ОПК-5.1)				
Выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности (ОПК-5.2)				
Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы (ОПК-5.3)				
Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники (ОПК-6)				
Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность (ОПК-6.1)				
Применяет методы измерений основных технологических параметров (ОПК-6.2)				
Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности (ОПК-6.3)				

Способен выполнять работы по организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе (ПК-1)				
Определяет потребности в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной (ПК-1.1)				
Организует контроль расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной (ПК-1.2)				
Обеспечивает ввод в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов (ПК-1.3)				
Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве (ПК-2)				
Организует работы по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и инженерных сетей (ПК-2.1)				
Разрабатывает мероприятия по устранению и предупреждению причин аварий в котельной и контролирует их выполнение (ПК-2.2)				
Контролирует соблюдение в котельной требований по экологической и санитарной безопасности (ПК-2.3)				
Способен управлять технологическим процессом нагрева металла в печах (ПК-3)				
Обеспечивает соблюдение требований технологических инструкций по качеству нагрева металла и производительности печей (ПК-3.1)				
Обеспечивает контроль качества нагреваемых слитков и заготовок требованиям, установленным в технических условиях (ПК-3.2)				
Осуществляет контроль состояния конструкций и правил технической эксплуатации обслуживаемых печей и вспомогательного оборудования (ПК-3.3)				
Способен обеспечивать и контролировать эксплуатацию трубопроводов, оборудования тепловых сетей и газопроводов (ПК-4)				
Проверяет техническое состояние трубопроводов и оборудования тепловых сетей (ПК-4.1)				
Осуществляет анализ и контроль процесса передачи тепловой энергии (ПК-4.2)				
Осуществляет работы по эксплуатации трубопроводов и				

оборудования тепловых сетей (ПК-4.3)				
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)				
Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним (УК-10.1)				
Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму (УК-10.2)				
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)				
Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде (УК-3.1)				
Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.) (УК-3.2)				
Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды (УК-3.3)				
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)				
Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о				

культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте (УК-5.1)				
Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.2)				
Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.3)				
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)				
Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы (УК-6.1)				
Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда (УК-6.2)				
Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности (УК-6.3)				
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)				
Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8.1)				
Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества (УК-8.2)				

Применяет правила безопасности труда на рабочем месте (УК-8.3)				
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)				
Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаци (УК-9.1)				
Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-9.2)				
Использует финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски (УК-9.3)				

Отмеченные достоинства _____
_____
_____
_____
_____
_____

Отмеченные недостатки _____
_____
_____
_____
_____
_____

Заключение _____
_____
_____
_____
_____
_____

Руководитель _____ «____» _____20___ г.
подпись

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

ПРОТОКОЛ № ____
заседания государственной экзаменационной комиссии

«___» _____ 20__ г. с _____ час. ____ мин.
до ____ час. ____ мин.

Присутствовали:
Председатель ГЭК: _____
Члены ГЭК: _____
_____
_____
_____
Секретарь ГЭК: _____
Слушали: О сдаче государственного экзамена по направлению подготовки (специальности)
_____
Институт _____ Группа _____
Экзаменуется обучающийся _____
Ф.И.О. полностью

Перечень заданных обучающемуся вопросов:
1 Вопрос: _____
содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными программе ГИА
2 Вопрос: _____
содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными программе ГИА

Оценка степени сформированности компетенций:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам сдачи государственного экзамена	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)				
Применяет современные информационные технологии (ОПК-1.3)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2)				
Использует компьютерные программы при решении практических задач (ОПК-2.3)				
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3)				
Применяет основные законы и методы при решении практических задач (ОПК-3.2)				

Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах (ОПК-4)				
Понимает основные законы термодинамики и термодинамических соотношений (ОПК-4.3)				
Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок (ОПК-5)				
Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы (ОПК-5.3)				
Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники (ОПК-6)				
Применяет методы измерений основных технологических параметров (ОПК-6.2)				
Способен выполнять работы по организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе (ПК-1)				
Организует контроль расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной (ПК-1.2)				
Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве (ПК-2)				
Разрабатывает мероприятия по устранению и предупреждению причин аварий в котельной и контролирует их выполнение (ПК-2.2)				
Контролирует соблюдение в котельной требований по экологической и санитарной безопасности (ПК-2.3)				
Способен управлять технологическим процессом нагрева металла в печах (ПК-3)				
Обеспечивает контроль качества нагреваемых слитков и заготовок требованиям, установленным в технических условиях (ПК-3.2)				
Способен обеспечивать и контролировать эксплуатацию трубопроводов, оборудования тепловых сетей и газопроводов (ПК-4)				
Осуществляет анализ и контроль процесса передачи тепловой энергии (ПК-4.2)				

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
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)				
Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение (УК-2.1)				
Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2.2)				
Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений (УК-2.3)				
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)				
Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами (УК-4.1)				
Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля (УК-4.2)				
Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию (УК-4.3)				
Способен поддерживать				

должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)				
Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности (УК-7.1)				
Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности (УК-7.2)				
Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности (УК-7.3)				

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач и выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося: _____
_____
_____
_____
_____
_____

Решили:

1 Признать, что обучающийся сдал государственный экзамен по направлению подготовки (специальности) _____ с оценкой _____.

2 Процедурные вопросы при проведении государственной итоговой аттестации (проведение государственного экзамена) (соблюдены / не соблюдены) _____.

Председатель ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Секретарь ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

ПРОТОКОЛ № ____
заседания государственной экзаменационной комиссии

«___» _____ 20__ г. с _____ час. ____ мин.
до ____ час. ____ мин.

Присутствовали:
Председатель ГЭК: _____
Члены ГЭК: _____
_____
_____
_____
_____
Секретарь ГЭК: _____

Слушали: О рассмотрении выпускной квалификационной работы обучающегося _____
Ф.И.О. полностью
_____
на тему: _____
_____
_____

Выпускная квалификационная работа выполнена:
под руководством _____
_____
при консультации _____
_____

В ГЭК представлены следующие документы:
1 Справка дирекции Института _____ от «___» _____ 20__ г.
о сданных обучающимся _____ экзаменах, зачетах и о выполнении им учебного плана.
2 Пояснительная записка на _____ страницах.
3 Графическая часть на _____ листах.
4 Отзыв руководителя _____.
5 Отчет о проверке ВКР на наличие заимствований в системе «Руконтекст».
6 Рецензия _____.
(только для ВКР по программам магистратуры и специалитета)
7 Список опубликованных и приравненных к ним научных и учебно-методических работ обучающегося _____.
(только для ВКР по программам магистратуры)

После сообщения о выполненной ВКР (в течение _____ мин.) обучающемуся были заданы следующие вопросы:
1 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА
2 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА
3 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА

Оценка степени сформированности компетенций:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам защиты выпускной квалификационной работы	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)				
Понимает принципы работы современных информационных технологий (ОПК-1.1)				
Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2)				
Применяет современные информационные технологии (ОПК-1.3)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2)				
Разрабатывает алгоритмы и реализует их с использованием программных средств (ОПК-2.1)				
Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач в области профессиональной деятельности (ОПК-2.2)				
Использует компьютерные программы при решении практических задач (ОПК-2.3)				
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3)				
Применяет физико-математический аппарат, методы моделирования, математического анализа при решении прикладных общеинженерных задач (ОПК-3.1)				
Применяет основные законы и методы при решении практических задач (ОПК-3.2)				
Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для разработки простых математических моделей объектов, процессов, явлений для решения профессиональных задач (ОПК-3.3)				
Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических				

установках и системах (ОПК-4)				
Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа (ОПК-4.1)				
Применяет основные способы получения, преобразования и использования теплоты в теплотехнических установках и системах (ОПК-4.2)				
Понимает основные законы термодинамики и термодинамических соотношений (ОПК-4.3)				
Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок (ОПК-5)				
Ориентируется в области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов (ОПК-5.1)				
Выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности (ОПК-5.2)				
Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы (ОПК-5.3)				
Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники (ОПК-6)				
Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность (ОПК-6.1)				
Применяет методы измерений основных технологических параметров (ОПК-6.2)				
Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности (ОПК-6.3)				
Способен выполнять работы по организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе (ПК-1)				
Определяет потребности в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной (ПК-1.1)				
Организует контроль расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной (ПК-1.2)				
Обеспечивает ввод в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации				

технологических процессов (ПК-1.3)				
Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве (ПК-2)				
Организует работы по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и инженерных сетей (ПК-2.1)				
Разрабатывает мероприятия по устранению и предупреждению причин аварий в котельной и контролирует их выполнение (ПК-2.2)				
Контролирует соблюдение в котельной требований по экологической и санитарной безопасности (ПК-2.3)				
Способен управлять технологическим процессом нагрева металла в печах (ПК-3)				
Обеспечивает соблюдение требований технологических инструкций по качеству нагрева металла и производительности печей (ПК-3.1)				
Обеспечивает контроль качества нагреваемых слитков и заготовок требованиям, установленным в технических условиях (ПК-3.2)				
Осуществляет контроль состояния конструкций и правил технической эксплуатации обслуживаемых печей и вспомогательного оборудования (ПК-3.3)				
Способен обеспечивать и контролировать эксплуатацию трубопроводов, оборудования тепловых сетей и газопроводов (ПК-4)				
Проверяет техническое состояние трубопроводов и оборудования тепловых сетей (ПК-4.1)				
Осуществляет анализ и контроль процесса передачи тепловой энергии (ПК-4.2)				
Осуществляет работы по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей (ПК-4.3)				
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи,				

оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)				
Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним (УК-10.1)				
Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму (УК-10.2)				
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)				
Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде (УК-3.1)				
Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.) (УК-3.2)				
Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды (УК-3.3)				
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)				
Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте (УК-5.1)				
Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.2)				
Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с				

учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.3)				
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)				
Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы (УК-6.1)				
Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда (УК-6.2)				
Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности (УК-6.3)				
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)				
Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8.1)				
Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества (УК-8.2)				
Применяет правила безопасности труда на рабочем месте (УК-8.3)				
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)				
Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаци (УК-9.1)				
Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-9.2)				
Использует финансово-				

экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски (УК-9.3)				

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач и выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося: _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Решили:

1 Признать, что обучающийся _____ выполнил и
Ф.И.О. полностью
защитил выпускную квалификационную работу с оценкой _____.

2 Присвоить _____
Ф.И.О. полностью
квалификацию «Квалификация выпускника Бакалавр»
по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»).

3 Отметить, что _____
_____

4 Особые отметки (выдать диплом с отличием, без отличия) _____
_____

5 Процедурные вопросы при проведении государственной итоговой аттестации (защита выпускной квалификационной работы) (соблюдены / не соблюдены) _____.

Председатель ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Секретарь ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.