Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Институт передовых инженерных технологий

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

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 16-03-2026 14:21:44 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи ГИА

Целями ГИА являются определение соответствия результатов освоения обучающимися ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия» (направленность (профиль): «Цифровая металлургия») 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) 22.03.02 «Металлургия» (направленность (профиль): «Цифровая металлургия»).

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
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 Применяет методы моделирования, математического анализа при решении прикладных общеинженерных задач	– знать: современную научно- техническую информацию о существующих математических методах моделирования общеинженерных задач. – уметь: сочетать теорию с практикой математического моделирования общеинженерных задач.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических и прикладных задач	– знать: основы естественно- научных знаний . – уметь: демонстрировать понимание естественнонаучных знаний и применять их в своей профессиональной деятельности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.2 Применяет	– знать: понимание	Подготовка к сдаче и

		естественнонаучные знания при решении практических и прикладных задач	естественно- научных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности. – уметь: демонстрировать понимание естественно- научных и общеинженерных знаний и применяет их в своей про-фессиональной деятельности.	сдача государственного экзамена
		ОПК-1.3 Понимает и применяет общеинженерные знания в своей профессиональной деятельности	– знать: законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин . – уметь: применять общеинженерные знания в своей профессиональной деятельности .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.3 Понимает и применяет общеинженерные знания в своей профессиональной деятельности	– знать: законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин. – уметь: применять общеинженерные	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			знания в своей профессиональной деятельности.	
Техническое проектирование	ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.1 Участвует в разработке частей проекта технических объектов, систем и технологических процессов	– знать: особенности выполнения частей и элементов проекта технических объектов . – уметь: выполнять основные этапы проектов технических объектов, систем и технологических процессов.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.2 Понимает основы проектирования технологических процессов с учетом экологических и социальных ограничений	– знать: характер и уровень техногенных воздействий металлургического производства на окружающую среду. – уметь: выбирать технические средства и технологии в своей профессиональной деятельности с учетом экологических последствий и социальных ограничений, применяя их для оценки и проектирования технологических процессов.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.3 Понимает	– знать: экономические	Подготовка к процедуре

		основы проектирования технологических процессов с учетом экономических ограничений	принципы принятия решений при проектировании технологических процессов . . – уметь: проводить поверхностный экономический анализ при проектирования технологических процессов с целью выявления экономических ограничений. .	защиты и защита выпускной квалификационной работы
Когнитивное управление	ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.1 Участвует в управлении профессиональной деятельностью	– знать: нормативную документацию технологических процессов металлургического производства. – уметь: использовать знания технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления профессиональной деятельностью .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-3.2 Понимает особенности выполнения проектных	– знать: технологию выполнения проектной работы..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

		работ в профессиональной деятельности	– уметь: применять навыки проектирования в профессиональной деятельности.	квалификационной работы
		ОПК-3.3 Понимает основные направления проектного менеджмента	– знать: требования нормативной документации к системе менеджмента проектной деятельности организации. – уметь: реализовывать мероприятия по управлению проектами, портфелями и программами проектов.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Использование инструментов и оборудования	ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1 Проводит измерения, наблюдения, фиксацию данных при испытаниях и исследованиях	– знать: методы исследования и испытаний, обработки и представления экспериментальных данных . – уметь: реализовывать методы и методики контроля и измерения при решении научно-исследовательских задач применительно к технологическим процессам.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-4.2 Выбирает средства измерения, обрабатывает	– знать: существующие методы и средства измерения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

		полученные результаты и оценивает их погрешность	– уметь: обрабатывать экспериментальные данные математического моделирования производственных систем.	квалификационной работы
		ОПК-4.3 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные	– знать: основы обработки и применения экспериментальных данных. – уметь: обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-4.3 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные	– знать: основы обработки и применения экспериментальных данных. – уметь: обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Научные исследования	ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных	ОПК-5.1 Решает научно-исследовательские задачи применительно к технологическим процессам	– знать: научно-исследовательские задачи применительно к технологическим процессам. – уметь: решать научно-исследовательские задачи применительно к технологическим	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств		процессам.	
		ОПК-5.2 Понимает основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	– знать: существующие математических методы моделирования общеинженерных задач (методы поиска, сбора, обработки и передачи информации). – уметь: использовать основные современные информационные технологии в области профессиональной деятельности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-5.3 Применяет современные информационные технологии и прикладные программные средства	– знать: методы поиска, сбора, обработки и передачи информации. – уметь: использовать современные информационные технологии и программные средства в области профессиональной деятельности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Принятие решений	ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и	ОПК-6.1 Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности	– знать: основы технологических процессов производства металлургической продукции . – уметь: использовать базовые знания для принятия обоснованных	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	технологии		технических решений в профессиональной деятельности. .	
		ОПК-6.1 Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности	– знать: эффективные технологии при производстве металлургической продукции. – уметь: обоснованно оценивать технические решения в профессиональной деятельности.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-6.2 Выбирает эффективные технологии и технические средства в профессиональной деятельности	– знать: эффективные технологии при производстве металлургической продукции . – уметь: выбирать эффективные технологии и технические средства , применяемые в профессиональной деятельности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-6.3 Выбирает безопасные технологии в профессиональной деятельности	– знать: безопасные технологические варианты ведения процесса. – уметь: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии в	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			профессиональной деятельности .	
Применение прикладных знаний	ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ОПК-7.1 Понимает основы составления действующих нормативных документов и применяет их на практике	– знать: действующие нормативные документы (нормы и правила по составлению и применению технической документации, связанной с профессиональной деятельностью). – уметь: использовать нормативные документы в профессиональной деятельности (составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью).	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-7.2 Применяет техническую документацию в практических целях	– знать: техническую документацию металлургической отрасли. – уметь: пользоваться технической документацией, связанной с профессиональной	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			деятельностью .	
		ОПК-7.2 Применяет техническую документацию в практических целях	– знать: техническую документацию металлургической отрасли. – уметь: пользоваться технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью .	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-7.3 Анализирует действующую нормативную документацию металлургической отрасли	– знать: действующую нормативную документацию металлургической отрасли. – уметь: анализировать действующую нормативную документацию.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности	ОПК-8: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-8.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	– знать: принципы работы современных информационных технологий . – уметь: использовать современные информационные технологии .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-8.2 Использует современные информационные технологии для решения технических задач	– знать: основы работы современных информационных технологий . – уметь: использовать современные	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	
		ОПК-8.3 Применяет современные информационные технологии и прикладные программные средства в профессиональной деятельности	– знать: виды современных информационных технологий и прикладных программных средств. – уметь: применять современные информационные технологии и прикладные программные средства для решения задач 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 определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии черных металлов	ПК-1.1 Анализирует технологические процессы черной металлургии	– знать: современные варианты технологий металлургической отрасли. – уметь: определять технологические особенности процессов металлургической	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			отрасли .	
		ПК-1.1 Анализирует технологические процессы черной металлургии	– знать: способы проектирования современных технологий металлургической отрасли. – уметь: пользоваться методикой расчетов технологических процессов металлургической отрасли .	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ПК-1.2 Определяет рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: технологические особенности и металлургического производства . – уметь: : производить оценку технологий получения готовой продукции металлургического производства..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-1.3 Разрабатывает технологические процессы черной металлургии на основе современных технико-экономических требований	– знать: основы проектирования технологических процессов металлургической отрасли . – уметь: проектировать технологические	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			процессы металлургической отрасли .	
	ПК-2: Способен определять организационно-управленческие мероприятия по работе производственных цехов в металлургической отрасли	ПК-2.1 Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства	– знать: принципы работы оборудования производственных цехов металлургического производства.. – уметь: определять требования к оборудованию производственных цехов металлургического производства и оценивать его соответствие этим требованиям .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-2.1 Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства	– знать: принципы работы оборудования производственных цехов металлургического производства . – уметь: определять требования к оборудованию производственных цехов металлургического производства и оценивать его	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			соответствие этим требованиям .	
		ПК-2.2 Осуществляет выбор оборудования производственных цехов для производства металлопродукции	– знать: принципы подбора соответствующего оборудования производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства.. – уметь: подбирать соответствующее оборудование производственных цехов для получения готовой продукции металлургического производства..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-2.3 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов	– знать: современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов.. – уметь: использовать современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			цехов.	

– 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 синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: : возможности и границы познавательной деятельности . – уметь: анализировать задачу и действия по решению задачи.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: возможности и границы познавательной деятельности . – уметь: анализировать задачу и действия по решению задачи.	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: основные методы и источники получения новой информации. – уметь: пользоваться современными технологиями для получения информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: практические аспекты разработки и реализации различные варианты решения задачи . – уметь: принимать решения поставленной задачи и оценивать их преимущества и	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			риски .	
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: практические аспекты разработки и реализации различные варианты решения задачи . – уметь: принимать решения поставленной задачи и оценивать их преимущества и риски .	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций	– знать: основные законы РФ, регламентирующие экономическую деятельность; основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними . – уметь: применять знание основных документов, регламентирующих экономическую деятельность; выбирать и анализировать источники информации для планирования экономической деятельности .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	– знать: понятие альтернативной стоимости, принцип сравнения предельных величин. – уметь: принимать обоснованные экономические решения в личном финансовом планировании.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-10.3 Использует финансово-экономические инструменты для	– знать: основные виды личных доходов и расходов; принципы и технологии	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

		управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	ведения личного бюджета, понятия риск и неопределенность, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами. – уметь: оценивать индивидуальные риски, связанные с экономической деятельностью и использованием инструментов управления личными финансами, выбирать инструменты управления личными финансами.	квалификационной работы
Гражданская позиция	УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1 Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним	– знать: нормы базовых отраслей права, регулирующие антикоррупционную деятельность, противодействие экстремизму и терроризму. – уметь: анализировать, идентифицировать и критически оценивать коррупционную ситуацию, возможность противодействия экстремизму и терроризму.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-11.2 Решает конкретные задачи, обеспечивающие	– знать: основы формирования в обществе атмосферы нетерпимости к	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

		формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму	коррупции, экстремизму и терроризму, на основе изучения различных отраслей права. – уметь: анализировать и применять нормативно-правовые акты различных отраслей права для обеспечения противодействия коррупции, экстремизму и терроризму..	квалификационной работы
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: цель поставленной задачи. – уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач и определять ожидаемые результаты решения .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение	– знать: цель поставленной задачи. – уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач и определять ожидаемые результаты решения .	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: цели и содержание профессиональной деятельности в области разработки и реализации проектов. – уметь: организовывать работу по решению конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			ее решения .	
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: основные подходы и инструменты, применяемые в проектной деятельности. – уметь: решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: основные подходы и инструменты, применяемые в проектной деятельности. – уметь: решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время.	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: психологические закономерности развития организации. – уметь: применять психологические знания для достижений поставленной цели.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-3.2 Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую,	– знать: основы теории психологической диагностики личности и группы. – уметь: находить различия и особенности поведения людей в окружении .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		неформальную и др.)		
		УК-3.3 Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды	– знать: основные понятия психологической науки. – уметь: анализировать межличностные отношения.	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: правила использования в речи грамматических форм и конструкций, лексику в минимальном объеме. – уметь: правила использования в речи грамматических форм и конструкций, лексику в минимальном объеме.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-4.2 Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля	– знать: правила общекультурной и деловой коммуникации на иностранном языке. – уметь: подготовить грамотное логически структурированное высказывание в письменной форме.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-4.3 Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и	– знать: основные характеристики, этапы и последовательность выполнения перевода. – уметь: выполнять анализ переводов.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		целевую аудиторию		
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: основные проблемы социальной философии и философии истории . – уметь: выявлять мировоззренческие особенности субъектов социального взаимодействия.	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 события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения	– знать: Общефилософские представления о человеке, его целях и ценностях. – уметь: понимать и воспринимать межкультурное разнообразие общества в философском контексте.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-5.3 Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения	– знать: философские основания культурного разнообразия. – уметь: проводить различия между разными типами философского мышления.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		профессиональных задач и усиления социальной интеграции		
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: возможные методы оценки имеющихся ресурсов (личностных, временных и т.д.) и возможные свои пределы нагрузок для успешного выполнения порученной работы. – уметь: применять знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-6.2 Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	– знать: способы совершенствования собственной деятельности. – уметь: определять потребности совершенствования собственной деятельности, распределять приоритеты.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-6.3 Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности	– знать: основы целеполагания (способы целеполагания, методы визуализации целей). – уметь: формулировать цели собственной деятельности, достигать их.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Самоорганизация и саморазвитие (в том	УК-7: Способен поддерживать	УК-7.1 Применяет на практике средства и	– знать: виды физических упражнений; роль и значение	Подготовка к процедуре защиты и

числе здоровьесбережение)	должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности	физической культуры в жизни человека и общества. – уметь: : применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки.	защита выпускной квалификационной работы
		УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности	– знать: Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегаю щих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности . – уметь: использовать средства и методы физического воспитания для профессиональноличностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-7.3 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями	– знать: методы и средства измерения и контроля за своим состоянием, самочувствием, уровнем физической подготовленности до, во время и после нормативными требованиями и условиями	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		будущей профессиональной деятельности	будущей профессиональной деятельности занятий физической культурой и спортом понимает способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности. – уметь: контролировать и оценивать влияние физических нагрузок на свое состояние, самочувствие и физическое развитие при занятиях физической культурой и спортом.	
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	УК-8.1 Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	– знать: классификацию природных, техногенных, антропогенных чрезвычайных ситуаций; виды чрезвычайных ситуаций, порядок действий при чрезвычайных ситуациях и военных действиях; - индивидуальные и коллективные средства обеспечения безопасности; основы безопасного поведения при чрезвычайных ситуациях. – уметь: составлять алгоритм действий при различных опасностях и ЧС, согласно классификации; пользоваться средствами индивидуальной	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	конфликтов		и коллективной защиты, средствами пожаротушения.	
		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: загрязнители окружающей природной среды меры отрицательного воздействия на окружающую среду; принципы сохранения здоровья и безопасного поведения; меры профилактики ВИЧ, наркомании, алкоголизма; методы поддержания психофизиологическог о благополучия человека; основы оказания первой медицинской помощи. – уметь: идентифицировать угрозы в среде обитания человека; применять медикобиологические и психологические знания для обеспечения благополучия человека; оценивать вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей среде.	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; нормативную и законодательную базу в сфере обеспечения безопасных условий труда; опасные и вредные факторы производственной среды и их	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			влияние; классификацию условий труда; принципы психологии безопасного труда; методы и средства создания оптимальных и допустимых условий труда; условия компенсации при работе в опасных условиях; виды ответственности за нарушение норм охраны труда. – уметь: создавать оптимальные условия труда, руководствуясь нормативной и законодательной базой; - оценивать соответствие средств коллективной и индивидуальной защиты согласно предлагаемому контексту (условиям).	
Инклюзивная компетентность	УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	– знать: социологию нетипичности как отрасль социологического знания; специфику лиц с ограниченными возможностями здоровья как отдельной социальной группы, статистику и причины инвалидности; особенности процесса адаптации лиц с ограниченными возможностями здоровья. – уметь: применять знания в области специфических	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			особенностей поведения, обучения и социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	
		УК-9.2 Осуществляет взаимодействие в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	– знать: : основы инклюзивного образования, специфику и этапы социально- ограниченными возможностями здоровья и инвалидами трудовой адаптации инвалидов; роль и механизм формирования доступной среды обитания для лиц с ОВЗ и инвалидностью. – уметь: толерантно воспринимать социальные и личностные отличия инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; применять знания в области формирования доступной среды обитания.	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:

– Теоретические основы производства стали;
– Технология производства стали в конвертерах;
– Электрометаллургия стали;

– Внепечная обработка стали;
– Разливка стали;
– Конструкции агрегатов сталеплавильного производства;
– Объемно-планировочные решения цехов сталеплавильного производства;
– Основы технологических процессов обработки металлов давлением;
– Теория обработки металлов давлением;
– Технология прессования и волочения;
– Технология твердотельного проектирования инструмента в обработке металлов давлением;
– Технология прокатного производства;
– Проектирование цехов обработки металлов давлением;
– Технология горячей объемной штамповки;
– Специальные виды обработки металлов давлением;
– Оборудование цехов обработки металлов давлением.

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.

Трек Сталеплавильное производство 1) тестовые задания ; 2) задание со свободно конструируемым ответом; 3) ситуационная задача.
Трек Обработка металлов давлением 5 заданий со свободно конструируемым ответом

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

– Трек Сталеплавильное производство
  1. Теоретические основы производства стали (сталеплавильные шлаки, поведение элементов по ходу плавки, раскисление и легирование стали).
  2. Особенности кислородно-конвертерной технологии производства стали (дутьевой и шлаковый режим плавки).
  3. Характеристика периодов плавки в дуговой сталеплавильной печи.

4. Качество стали (содержание вредных примесей, газы , неметаллические включения).
5. Процесс внепечной обработки стали (обработка в агрегате ковш-печь, вакуумирование стали)
6. Непрерывная разливка стали (варианты конструкции МНЛЗ, технология разливки).
7. Оборудование, применяемое в сталеплавильных цехах.
8. Объемно-планировочные решения сталеплавильных цехов.
8. Цифровизация сталеплавильного производства.;

– Трек Обработка металлов давлением
1. Какова температура начала процесса горячей прокатки?
2. Перечислите достоинства выбранной Вами калибровки.
3. Каково назначение уравновешивающего механизма?
4. Перечислите элементы калибра.
5. Обоснуйте достоинства, предлагаемого Вами решения.
6. Как осуществляется осевая регулировка валков?
7. Каково назначение нижнего нажимного механизма?
8 Нужно ли учитывать опережение при прокатке в непрерывной группе клетей?
9. Прокатывают ли в клетях кварто сортовые профили?
10. Нужно ли учитывать уширение на листовых станах горячей прокатки?
11. Из каких основных деталей состоит нажимной механизм?12. Цифровизация прокатного производства.

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:

– Трек Сталеплавильное производство
  – Характеристика предприятия; характеристика цеха;
  – Описание грузопотоков в основном здании цеха.;
  – Анализ существующей технологии;;
– Трек Обработка металлов давлением
  – Описание существующего технологического процесса производства заданного профиля и используемого оборудования;
  – Анализ существующей технологии и обоснование мероприятий по реконструкции.

Специальная часть ВКР состоит из следующих подразделов:

– Трек Сталеплавильное производство
  – Описание предлагаемых мероприятий реконструкции.
  – Расчет технологического процесса;
  – Описание технологической схемы производства;
  – Расчет годовой производительности цеха.;
– Трек Обработка металлов давлением
  – Определение размеров калибров для получение заданного профиля;
  – Расчет энергосиловых параметров процесса прокатки;
  – Прочностной расчет узлов основного оборудования.

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

– Трек Сталеплавильное производство
  – Разработка технологических мероприятий для повышения качества выплавляемой стали в кислородно-конвертерном цехе №2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК»;

– Разработка технологических мероприятий улучшения технико-экономических показателей в условиях кислородно-конвертерного цеха №2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК»;
– Разработка технологических мероприятий, обеспечивающих повышение доли металлического лома в условиях выплавки стали в кислородно-конвертерном цехе №2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК»;
– Разработка технологических мероприятий для совершенствования подготовки металла к непрерывной разливке в кислородно-конвертерном цехе №2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК».
– Разработка проектных решений предварительной подготовки чугуна к плавке в условиях кислородно-конвертерного цеха №2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК»
– Разработка проектных решений по увеличению производительности сортовой МНЛЗ для условий кислородно-конвертерного цеха №2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК»
– Разработка проектных решений использования комбинированной продувки металла в условиях кислородно-конвертерного цеха №2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК»
– Разработка проектных решений по совершенствованию технологии внепечной обработки стали для условий кислородно-конвертерного цеха №2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК»
– Разработка проектных решений по реконструкции электросталеплавильного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с целью повышения производительности
– Разработка проектных решений по реконструкции электросталеплавильного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с целью совершенствования работы машины непрерывного литья заготовок;

– Трек Обработка металлов давлением
- Реконструкция участка среднего волочения сталепрокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с целью повышения эффективности производства.
- Реконструкция непрерывного среднесортного стана 450 с целью повышения интенсивности работы холодильника.
- Реконструкция участка грубого волочения сталепрокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с целью освоения новых видов продукции.
- Реконструкция непрерывного среднесортного стана 450 АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с целью уменьшения потерь тепла в процессе прокатки.
- Реконструкция блюминга 1250 АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с целью уменьшения расходного коэффициента металла.
- Реконструкция рельсобалочного стана АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с целью снижения простоев.

- Реконструкция непрерывного мелкосортного стана 250-2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с целью использования непрерывнолитой заготовки.

5 Матрица компетентностных задач по ГИА

Формы проведения ГИА	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; УК-1; УК-2	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; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; УК-1; УК-10; УК-11; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9	1. Оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК; 2. Оценивание ВКР директором института; 3. Оценивание ВКР заведующим кафедрой; 4. Оценивание ВКР нормоконтролером; 5. Оценивание ВКР руководителем ВКР; 6. Оценивание этапов выполнения ВКР руководителем ВКР

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

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 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.	хорошо
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	неудовлетвор

Критерии оценки	Оценка
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.	ительно

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 и 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 :

Трек Обработка металлов давлением

5 заданий со свободно конструируемым ответом

Трек Сталеплавильное производство

1) тестовые задания ; 2) задание со свободно конструируемым ответом; 3) ситуационная задача.

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

Трек Сталеплавильное производство

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

Критерии оценки	Количество баллов
Умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количество решений.	2
Умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации.	1
Умение моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат.	1
Умение принять правильное решение на основе анализа ситуации.	1
Умение четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения.	1
Умение критического оценивания различных точек зрения, осуществление самоанализа, самоконтроля и самооценки.	1

Критерии оценки	Количество баллов
Адекватность и соответствие ответов специалиста современным требованиям и тенденциям, конструктивность.	1
Креативность, нестандартность предлагаемых решений.	1
Наличие нескольких альтернативных вариантов решения задачи (версионность мышления).	1
Итого	**10**

Максимальное количество – 10 баллов. В зависимости от количества набранных обучающимся баллов за решение ситуационной задачи дается следующая характеристика ответа:

8 – 10 баллов – **ситуационная задача решена полностью и без ошибок:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, способен применить знания на практике, излагает материал последовательно и правильно;

5 – 7 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;

4 – 6 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;

Менее 5 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

Трек Обработка металлов давлением

Часть экзаменационного	Тип задания	Максимальное количество

билета		баллов
Часть 1	5 заданий со свободно конструируемым ответом	25 баллов (5 баллов за правильный ответ на 1задание)

Максимальное количество баллов – 25.

Трек Сталеплавильное производство

При начислении количества баллов за выполнение каждого задания со свободно конструируемым ответом 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.	25
Вопрос раскрыт более чем наполовину и без ошибок: ответ на вопрос частично полный; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	20
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.	15
Вопрос не раскрыт полностью, содержит общее представление о сущности вопроса.	10
Вопрос не раскрыт: представлена информация не в контексте задания.	*5*
Вопрос не раскрыт: ответ отсутствует.	0

Максимальное количество баллов – 25.

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

Трек Обработка металлов давлением

Максимальная оценка за государственный экзамен – 25 баллов.

Часть экзаменационного билета	Тип задания	Максимальное количество баллов
Часть 1	5 заданий со свободно конструируемым ответом	25 баллов (5 баллов за правильный ответ на 1задание)

Трек Сталеплавильное производство

Максимальная оценка за государственный экзамен – 60 баллов.

Часть экзаменационного билета	Тип задания	Максимальное количество баллов
Часть 1	задание со свободно конструируемым ответом	25 баллов
Часть 2	ситуационная задача	10 баллов
Часть 3	25 тестовых заданий ситуационная задача	25 баллов (1 балл за 1 правильный ответ)

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

Количество баллов	Наименование параметра оценки	Оценка
Трек Обработка металлов давлением не менее 22 Трек Сталеплавильное производство не менее 50	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 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.	отлично
Трек Обработка металлов давлением не менее 19 Трек сталеплавильное производство не менее 44	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	хорошо

	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.	
Трек Обработка металлов давлением не менее 16 Трек Сталеплавильное производство не менее 30	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
Трек Обработка металлов давлением 15 и менее Трек Сталеплавильное производство 29 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 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	неудовлетворительно

	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 ошибок, которые сам же исправляет.	хорошо
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	удовлетворительно

Критерии оценки	Оценка
привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	
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	неудовлетворительно

Критерии оценки	Оценка
требованиям, изложенным в методических указаниях. В ВКР отсутствуют выводы / выводы носят декларативный характер, не подтвержденные необходимыми расчетами.	

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА

а) литература:

1 Еланский, Г.Н. Основы производства и обработки металлов : учебник для вузов / Г.Н. Еланский, Б.В. Линчевский, А.А. Кальменев ; Московский государственный вечерний металлургический институт. – Москва, 2005. – 417 с. : ил.;

2 Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Колокольцев, В. М. Салганик [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-8178-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/173100 (дата обращения: 13.03.2026);

3 Дюдкин, Д.А. Производство стали. Т.2 : Внепечная обработка жидкого чугуна / Д.А. Дюдкин, В.В. Кисиленко. – Москва : Теплотехник, 2008. – 400 с. : ил.– ISBN 5984570661.;

4 Воскобойников, В. Г. Общая металлургия : учебник для вузов / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академкнига, 2002. - 768 с. : ил. - ISBN 5946280627.;

5 Лузгин, В. П. Металлургия стали. Внепечная обработка стали :учебное пособие / Лузгин В. П. , Казаков С. В. - Москва : МИСиС, 2003. - 47 с. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_163.html (дата обращения: 13.03.2026);

6 Шайнович, О. И. Индустриальные системы и оборудование в металлургии : курс лекций / О. И. Шайнович - Москва : МИСиС, 2011. - 144 с. - ISBN 978-5-87623-502-2. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876235022.html (дата обращения: 13.03.2026);

7 Дюдкин, Д.А. Производство стали. Т.1 : Процессы выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки стали / Д.А. Дюдкин, В.В., Кисиленко. – Москва : Теплотехник, 2008. – 528 с. : ил. – ISBN 5984570580.;

8 Меркер, Э. Э. Энергосберегающая технология внепечной обработки стали в агрегате ковш-печь : учебное пособие для вузов / Э.Э. Меркер, Д. А. Харламов, А. И. Кочетов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2007. - 223 с. : ил. - Библиогр.: с.214-223. - ISBN9785941781164.;

9 Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник / В. Е. Рощин, А. В. Рощин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2021. - 576 с. - ISBN 978-5-9729-0630-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972906307.html (дата обращения: 13.03.2026);

10 Павлов, В. А. Спецэлектрометаллургия сталей и сплавов : учебное пособие / В. А. Павлов, Е. Ю. Лозовая, А. А. Бабенко ; науч. ред.А. В. Жданов ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. – 171 с. : схем., табл., ил. – ISBN 978-5-7996-2395-1. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696060 (дата обращения: 13.03.2026);

11 Еланский Г.Н. Разливка и кристаллизация стали: учебное пособие для вузов / Г.Н. Еланский. – Москва : МГВМИ, 2010. – 189 с.– ISBN 9785944750549.;

12 Грудев, А.П. Технология прокатного производства : учебник для вузов / А.П. Грудев, Л.Ф. Машкин, М.И. Ханин. – Москва : Арт-Бизнес-Центр, 1994. – 651 с. : ил.;;

13 Диомидов, Б.Б. Технология прокатного производства : учебное пособие для вузов / Б.Б. Диомидов, Н.В. Литовченко. – Москва : Металлургия, 1979. – 488 с.;;

14 Фастыковский А.Р. Конструкции и расчеты оборудования прокатных клетей сортовых и листовых станов: учебное пособие для вузов / А.Р. Фастыковский, А.Н. Савельев: Сиб. гос. индустр. ун-т. - Новокузнецк: СибГИУ, 2008. – 316 с.– ISBN 9785780602798.;

15 Суворов, И.К. Обработка металлов давлением : учебник для вузов. – 3-е изд.,перераб.и доп. – Москва : Высш.шк., 1980. – 364 с.

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;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

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) 22.03.02 «Металлургия» (направленность (профиль): «Цифровая металлургия»).

Составитель(и):

доцент Фейлер Сергей Владимирович (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии);

доцент Чернышева Наталья Анатольевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии);

профессор Фастыковский Андрей Ростиславович (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник сталеплавильного отдела Управления по технологии производства рельсового проката Технической дирекции по производству железнодорожного проката ПАО «ЕВРАЗ», к.т.н.  Д.В. Бойков

Приложение

1Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Трек Обработка металлов давлением

1. Процесс волочения реализуется:
   а) в холодном состоянии;
   б) в горячем состоянии;
   в) при температурах выше 1000˚С.
2. Процесс прессования реализуется:
   а) в холодном состоянии;
   б) в горячем состоянии;
   в) не знаю.
3. Сколько способов обработки металлов давлением известно?
   а) 4;
   б) 12,5;
   в) 40.
4. Каким способом ОМД получают профили очень сложной формы поперечного сечения?
   а) прокаткой;
   б) прессованием;
   в) волочением.
5. Какой способ ОМД наиболее массовый?
   а) прокатка;
   б) волочение;
   в) прессование.
6. Каким способом ОМД получают круги диаметром меньше 5 мм из стали?
   а) волочением;
   б) ковкой и объемной штамповкой;
   в) прессованием.
7. Может ли абсолютное обжатие быть больше начальной толщины полосы?
   а) нет;
   б) да;
   в) только при холодной прокатке.
8. Можно ли прокатывать со степенью деформации 110%?
   а) нет;
   б) да;
   в) только при холодной прокатке.
9. Может ли быть в обычном процессе прокатки коэффициент вытяжки меньше 1?
   а) да;
   б) нет;

в) только при горячей прокатке.

10. Может ли быть усилие прокатки отрицательным?

а) нет;

б) да;

в) только при горячей прокатке.

11. Может ли мощность, затраченная на деформацию быть больше мощности отдаваемой двигателем?

а) нет;

б) да;

в) не знаю.

12. Минимальное количество валков, обеспечивающее процесс прокатки.

а) 2;

б) 5;

в) 20.

13. Бывают ли 13-ти валковые прокатные станы?

а) да;

б) нет;

в) только при прокатке листов.

14. Как называют двухвалковые клети?

а) дуо;

б) трио;

в) кварто.

15. Используются ли квадратные прокатные валки для получения листов?

а) да;

б) нет;

в) только при холодной прокатке.

16. Что понимается под реверсивным станом?

а) в процессе прокатки периодически меняется направление вращения валков;

б) это стан, прокатывающий только листы;

в) это стан, прокатывающий трубы.

17. Каково назначение операции кантовки при получении сортовой продукции?

а) поворот заготовки на заданный угол вокруг ее оси;

б) удалить раскат с линии прокатки;

в) разделение на части.

18. Сколько валков имеют клети кварто?

а) два;

б) три;

в) четыре.

19. Какие валки в клетях кварто имеют больший диаметр?

а) опорные;

б) диаметр всех валков одинаков;

в) рабочие.

20. Используются ли 12-ти валковые клети при прокатке толстых горячекатаных листов?

а) да;
б) нет;
в) только высоколегированные стали.

21. Что прокатывается на блюминге?

а) блюмы и слябы;
б) рельсы и балки;
в) толстые листы;

22. Что получают на заготовочных станах?

а) в основном квадратную заготовку;
б) рельсы и балки;
в) горячекатаные листы;

23. Какие нагревательные устройства используют на непрерывных заготовочных станах?

а) нагревательных устройств нет;
б) нагревательные колодцы;
в) методические печи;

24. Каково количество пропусков на одноклетьевом реверсивном стане?

а) четное;
б) нечетное;
г) может быть четным и нечетным в зависимости от прокатываемого профиля.

25. На каком стане получают квадратные заготовки 100 х 100 мм?

а) на непрерывно заготовочном стане;
б) на мелкосортном стане;
в) на пилигримовом стане.

26. Используются ли правильные машины на блюминге?

а) нет;
б) да;
в) только при прокатке фасонного проката.

27. Что понимается под выпуском калибра?

а) наклон боковых стенок калибра;
б) высота калибра;
в) положение калибра на валке.

28. Для какой цели между валками предусматривается зазор?

а) для компенсации упругой деформации прокатной клети и износа валков;
б) для удобства наблюдения за процессом прокатки;
в) для удаления окалины.

29. Что понимается под коэффициентом вытяжки?

а) отношение исходной площади поперечного сечения заготовки к конечной;

б) отношение диаметра валков к толщине заготовки;
в) отношение диаметра верхнего и нижнего валков.

30. Может ли коэффициент вытяжки быть меньше единицы?
а) да;
б) нет;
в) только при прокатке листов.

Трек Сталеплавильное производство

1) В каких марках стали содержится марганец?:
а. Только в спокойной стали;
б. В спокойной и полуспокойной стали;
в. Практически во всех сталях.
2) В каких сталях кремний практически отсутствует? :
а. Кипящих;
б. Полуспокойных;
в. Спокойных.
3) Газовая фаза конвертерного процесса:
а. Al, Si, Mn;
б. SiO_2, MnO, FeO;
в. O_2, CO, CO_2.
4) Основные способы производства стали в мире?
а. Конвертерные и мартеновские процессы;
б. Электросталеплавильные и конвертерные процессы;
в. Электросталеплавильные и мартеновские процессы;
г. Процессы прямого восстановления.
5) Металлическая фаза конвертерного процесса:
а. Fe, Si, Mn;
б. SiO_2, MnO, FeO;
в. O_2, CO, CO_2.
6) Шлаковая фаза конвертерного процесса:
а. Fe, Si, Mn;
б. SiO_2, CaO, FeO;
в. O_2, CO, CO_2.
7) Исходный материал для производства конвертерной стали:
а. Боксит;
б. Чугун;
в. Известняк.
8) Сталь представляет собой сплав железа с:
а. Алюминием;
б. Медью;
в. Углеродом.
9) При какой температуре протекают конвертерные процессы:
а. Комнатной;

б. Более 1500 °С;
в. Более 2000 °С.
10) Отличительные признаки основных и кислых шлаков:
а. Химический состав;
б. Физические свойства;
в. Химический состав и физические свойства.
11) Температура плавления огнеупорной футеровки конвертеров:
а. Выше температуры сталеплавильных процессов;
б. Равна температуре сталеплавильных процессов;
в. Ниже температуры сталеплавильных процессов.
12) Какой должна быть температура конвертерного процесса:
а. Выше температуры плавления металла ;
б. Равна температуре плавления металла;
в. Ниже температуры плавления металла.
13) Как влияет повышение температуры на плотность шлака?
а. уменьшает;
б. способствует возрастанию;
в. не оказывает влияния.
14) Вязкость основного гомогенного шлака с ростом его окисленности:
а. повышается;
б. понижается:
в. не изменяется.
15) Основное количество углерода окисляется в процессе конвертерной плавки:
а. до CO;
б. до CO2 ;
в. доля углерода, окисляющегося до CO и CO_2 примерно одинакова.
16) Где преимущественно идет процесс окисления-восстановления марганца в конвертере?
а. на границе раздела металл-шлак;
б. на границе с газовой фазой;
в. непосредственно в объеме металла.
17) Удалению какого вредного элемента способствует марганец?
а. серы;
б. фосфора;
в. мышьяка.
18) Каким должно быть оптимальное содержание кремния в передельном чугуне для конвертерной плавки?
а. 0,10 – 0,30 %;
б. 0,40 – 0,60 %;
в. 0,8 – 1,2 %.
19) Основные условия удаления фосфора из металла?

а. высокая окисленность шлака, низкая основность шлака, низкая температура;

б. высокая окисленность шлака, высокая основность шлака, низкая температура;

в. высокая окисленность шлака, высокая основность шлака, высокая температура.

20) Основные условия удаления серы из металла?

а. низкая окисленность шлака, низкая основность шлака, высокая температура;

б. высокая окисленность шлака, высокая основность шлака, низкая температура;

в. низкая окисленность шлака, высокая основность шлака, высокая температура.

2 Примеры типовых заданий экзаменационного билета

2.1 Типовые тестовые задания

Трек Сталеплавильное производство

1 Назначение вакуумной обработки металла:

а) дефосфорация;

б) десульфурация;

в) дегазация.

2 Существуют следующие способы нагрева металла в сталеразливочном ковше:

а) за счет тепла окисления железа при продувке металла кислородом;

б) электрической дугой;

в) за счет тепла окисления алюминия при продувке металла кислородом.

3 Зачем необходимо перемешивание металла в ковше при внепечной обработке:

а) для удаления фосфора;

б)для выравнивания температуры металла по объему ковша;

в) для усреднения химического состава металла по объему ковша.

4 Газом, применяемым для перемешивания металла в ковше, является:

а) гелий;

б) водород;

в) аргон.

5 Футеровка ковша для внепечной обработки стали является:

а) кремнеземистой;

б) шамотной;

в) магнезитовой.

6 Основной целью обработки металла силикокальцием является:

а) дефосфорация;

б) модифицирование неметаллических включений;

в) раскисление металла.

7 Существуют следующие способы перемешивания металла в ковше:

а) электрической мешалкой;

б) электромагнитный;

в) продувкой инертным газом.

8 Назначение доменных печей:

а) выплавка ферросилиция;

б) выплавка стали;

в) выплавка чугуна.

9 Какие материалы используют в доменном производстве:

а) агломерат, железную стружку, кварцит;

б) металлический лом, флюсы, окатыши;

в) железную руду, агломерат, флюсы.

10 Основными параметрами, характеризующими форму и размеры рабочего пространства конвертера, являются:

а) диаметр днища, высота горловины;

б) отношение высоты к диаметру цилиндрической части, глубина ванны;

в) отношение высоты к диаметру цилиндрической части, удельный объем.

11 В подсводовом пространстве рудовосстановительной печи поддерживается:

а) разряжение;

б)давление, равное 101,3 кПа;

в) небольшое избыточное давление.

12 К сверхмощным относятся печи:

а) большой вместимости;

б) оборудованные газово-кислородными горелками;

в) с удельной мощностью 500 кВт/т.

13 Эркерный выпуск металла дает возможность:

а) присадить в ДСП сыпучие материалы и ферросплавы;

б) продуть металл инертными газами;

в) отсечь шлак окислительного периода;

г) увеличить площадь стен, занимаемых водоохлаждаемыми стеновыми панелями.

14 Назовите основную причину появления дефекта «осевая трещина»?

а) повышенное трение в кристаллизаторе;

б) нарушение режима раскисления;

в) размыв огнеупоров ковша;

г) неправильный выбор режима в зоне вторичного охлаждения.

15 Причины появления осевой пористости…

а) недостаточное раскисление металла;

б)высокое содержание серы;

в) высокая температура разливки;

г) неравномерное охлаждение заготовки.

16 К какому типу принадлежат машины с постоянной кривизной оси до окончания затвердевания слитка?

а) горизонтальные;

б)криволинейные;

в) вертикальные с изгибом;

г) радиальные.

17 Количество ручьев на слябовых МНЛЗ

а) 4;

б)6;

в) 8;

г) 2.

18 Рекомендуемое количество точек правки (R1… Rn,) для сортовых МНЛЗ

а) 4;

б)5 - 6;

в) 2.

19 Температура разогрева сталеразливочных ковшей, °С

а) 200 - 400;

б) 600 - 800;

в) 1400 - 1500;

г) 1000 – 1200.

20 Свойства применяемой ШОС зависят от…

а) сечения разливаемой заготовки;

б) расхода смеси;

в) требований к качеству стали;

г) условий разливки.

21 Проектирование цехов состоит из…

а) стадии обоснования инвестиций и рабочей документации;

б) стадии технико-экономического обоснования и обоснования инвестиций;

в) проектной и предпроектной стадии.

22 В раздаточном пролете ЭСПЦ расположены:

а) МНЛЗ;

б) ямные бункера с металлическим ломом;

в) АКОС;

г) вакуумная камера.

23 Назначение крана в печном пролете ферросплавного цеха:

а) загрузка шихтовых материалов;

б)перемещение ковша с металлом;

в) наращивание кожухов электродов;

г) загрузка электродной массы.

24 Грузоподъемность крана в разливочном пролете ферросплавного цеха определяется…

а) весом печного трансформатора;

б) весом ковша со шлаком;

в) весом ковша с металлом.

25 Наиболее дорогая реконструкция электросталеплавильного цеха это…

а) замена устаревшего оборудования;

б) изменение отдельных элементов технологии;

в) ликвидация «узких» мест в цехе;

г) изменение способа производства стали.

2.2 Типовые задания со свободно конструируемым ответом

Трек Обработка металлов давлением

Билет № 1

1. На поверхности горячекатаных штанг круглой стали диаметром 40 мм марки 30. предназначенной для горячей обработки давлением, обнаружены дефекты (плены, закаты) глубиной 0,4 мм. Фактические размеры профиля: вертикальный диаметр 40,1 мм, горизонтальный – 39,7. Сталь прокатана по ГОСТ 2590-88, повышенной точности. Дайте заключение о соответствии качества проката требованиям стандартов; предложите мероприятия по устранению дефектов в процессе прокатки и отделки.

2. Размеры швеллеров №33, прокатанных по ГОСТ 8240-97. составили: высота 333,4; ширина полки 108,1 мм; длина 10 м; масса 378 кг. Дайте заключение о соответствии качества проката требованиям стандарта.

3. При горячей прокатке круглых профилей произошла поломка шейки валка предчистовой клети непрерывного стана 350. Определите допустимое максимальное усилие в сечении шейки. Материал валков – чугун. Лист II -13. Атлас.

4. Выберите и обоснуйте состав и расположение основного оборудования, последовательность и характер технологических

операций для прокатки круглой стали диаметром 38…50 мм из заготовки 120х120 мм.

5. Определить часовую производительность при прокатке из заготовки сечением 100х100 мм и длиной 11м квадрата 20х20 мм со скоростью прокатки последней клети 12 м/с.

Билет № 2

6. На поверхности горячекатаных штанг круглой стали диаметром 50 мм, марки 35 предназначенной для холодного волочения (калибровки), обнаружены дефекты (плены, трещины) глубиной 0,5 мм. Фактические размеры профиля: вертикальный диаметр 50,2 мм, горизонтальный – 49,9 мм. Сталь прокатана по ГОСТ 2590-88, повышенной точности. Дайте заключение о соответствии качества проката требованиям стандартов; предложите мероприятия по устранению дефектов в процессе прокатки и отделки.

7. Рассчитайте скорость выхода полосы из валков и частоту вращения валков чистовой клети НЗС при прокатке без натяжения и подпора квадратной заготовки размером 80 мм из углеродистой стали. Температура прокатки 920°С. Валки стальные, диаметром 530 мм. Размеры ромбической полосы, выходящей из предчистовой клети со скоростью 5,16 м/с, высота 103,2 мм, ширина 143,6 мм.

8. На крупносортном стане 650 производится прокатка полосы из стали 20. Высота полосы до и после прокатки h_0 =320 мм, h_1 = 275 мм. Ширина полосы до и после прокатки $в_0$ = 320 мм, $в_1$ = 325 мм. Диаметр стальных валков $Д_к$ = 650 мм, скорость прокатки υ = 2,9 м/с, температура прокатки 1100°С. Определите усилие прокатки.

9. Оцените запас прочности шейки валков. Исходные данные в задаче 3. Материал валков 40ХН. Размеры валка: длина бочки $L_б$ =1200 мм, диаметр шейки $Д_ш$ =450 мм, длина шейки $L_ш$ = 500 мм. Прокатка ведется в средней части валка.

10. Выберите и обоснуйте состав и расположение основного оборудования, последовательность и характер технологических операций для прокатки балок и швеллеров №10…№18 из заготовок 150х150, 150х200 мм.

Трек Сталеплавильное производство

Задание 1.Рассчитать состав конвертерного магнезиального шлака, его основные характеристики (основность, окисленность) и коэффициенты распределения марганца, серы и фосфора между металлом и шлаком.

Доля чугуна – 75 %.

Химический состав чугуна, металлического лома и металла перед раскислением приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав

Наименование	Содержание элементов, %			
	Mn	Si	P	S
Жидкий чугун	0,44	0,51	0,16	0,021
Металлический лом	0,50	0,20	0,028	0,033
Металл перед раскислением	0,10	следы	0,015	0,018

Расход материалов и потери металла в процентах от веса металлозавалки принять в соответствии с заданием.

Таблица 2 – Расход материалов и потери металла

Наименование	Расход, %
1. Известь	4,9
2. Высокомагнезиальный флюс	1,0
3. Футеровка	0,13
4. Количество окисленного железа для формирования шлака	2,3
5. Расход миксерного шлака	0,65
6. Загрязнения, вносимые металлическим ломом	0,40
7. Расход угля (зольность 9 %)	0,60
8. Выход жидкого металла	0,90

Химический состав неметаллической части шихты, футеровки агрегата и других материалов приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав материалов

Наименование материала	Содержание компонентов,%								
	CaO	SiO_2	MgO	Fe_2O_3	FeO	Al_2O_3	MnO	P_2O_5	S
Известь	86,5	2,0	2,0	0,75		0,70			0,05

ФОМИ	17,0	2,0	75,0	6,0					
Футеровка	5,8	3,0	88,7	1,25		1,25			
Миксерный шлак	7,5	54,5	3,3		18,7	10,6	5	0,2	0,2
Загрязнения, вносимые металлическим ломом	3	68	2	3		24			
Зола угля	2,4	69,4	0,5	5,7		22,0			

Расчет количества примесей, удаляемых за время процесса, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Количество удаляемых шлакообразующих примесей

Наименование материала	Содержание элементов,%			
	Mn	Si	P	S
Чугун				
Металлический лом				
Содержание примесей в шихте				
Остается в металле				
Удаляется за время продувки				

При расчете поступления в шлак оксидов железа принять отношение Fe_{FeO}/Fe_{Fe2O3} равным 2,0.

Таблица 5 – Расчет количества шлака

Источник	Содержание компонентов,%									$M_{ок}^{\Sigma*}$
	CaO	SiO_2	MgO	Fe_2O_3	FeO	Al_2O_3	MnO	P_2O_5	S	
Окисление примесей металлошихты										
Известь										
Высокомагнезиальный флюс										
Футеровка										
Миксерный шлак										
Загрязнения, вносимые металлическим ломом										
Зола угля										
Итого, кг										
Итого, %										

Основность шлака $\frac{(\%CaO)}{(\%SiO_2)}$ =

Окисленность шлака $(\%FeO)+0,9\times(\%Fe_2O_3)$ =

Коэффициенты распределения:

марганца $\frac{(\%MnO)}{[\%Mn]}$ = ; фосфора $\frac{(\%P_2O_5)}{[\%P]}$ = ; серы $\frac{(\%S)}{[\%S]}$ =

Задание 2. Рассчитать состав шлака конца окислительного периода, основность и окисленность шлака, коэффициенты распределения марганца, серы и фосфора между металлом и шлаком марка стали 25ХГСА.
Исходные данные для расчета приведены в таблице 1.

Таблица1 – Химический состав металлошихты и металла в конце окислительного периода

Наименование	Элементы, %				
	C	Mn	Si	P	S
Лом углеродистый	0,25	0,55	0,18	0,057	0,044
Металл оставшийся в печи (болото)	0,17	0,25	-	0,015	0,030
Состав металла в конце окислительного периода	0,15	0,18	-	0,010	0,032

Таблица 2 – Расход материалов и потери металла в процентах от веса металлошихты

Наименование	Раход %
Известь	2,9
Высокомагнезиальный флюс	0,65
Футеровка	0,1
Шлак оставшийся в печи (болото)	2,3
Загрязнения вносимые ломом	0,6
Расход кокса*	
Количество окисленного железа идущее на формирование шлака	3
Соотношение FeO/Fe_2O_3 при окислении железа металлошихты	2,9
Зола кокса	

* Расход кокса рассчитывается исходи из задачи науглероживания при выплавке заданной марки стали и усвоения 60%

Таблица 3 – Химический состав неметаллической части шихты и других материалов

Материал	Состав, %								
	CaO	MgO	FeO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	P_2O_5	S
Известь	89	2,2	-	1,5	2,0	0,7	-	0,08	
Высокомагнезиальный флюс	2	79,5		6,8		5,30			
Футеровка	2,1	90,7	-	1,2		0,8			
Шлак оставшийся в печи (болото)	51	9,5	18	21	2,5	2	3,9	0,6	0,1
Загрязнения вносимые металлическим ломом	3			68	28	7,9			
Зола кокса	3,8	1		69	15	6			

Таблица 4 – Количество окислившихся примесей, перешедших в шлак

Наименование	Элементы, %				
	C	Mn	Si	P	S
Состав металла по расплавлению					
Состав металла в конце окислительного периода					
Окислилось					

Таблица 5 – Расчет количества и состава шлака

Материал	Состав, %								
	CaO	MgO	FeO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	P_2O_5	S
Окислы примесей металлошихты									
Известь									
Высокомагнезиальный флюс									
Футеровка									
Шлак оставшийся в печи (болото)									
Загрязнения									

вносимые металлическим ломом									
Зола кокса									

Основность шлака $(CaO)/(SiO_2)$ =

Окисленность шлака $(FeO)+0,9(Fe_2O_3)$ =

Коэффициенты распределения:

Марганца (Mno)/Mn = ;

фосфора $(P_2O_5)/P$ = ;

серы (S)/S = .

2.3 Типовые ситуационные задачи

Трек Сталеплавильное производство

1. После слива плавки, на полностью оставленный в конвертере шлак, произведена завалка металлического лома. При завалке лома произошел взрыв и выброс из конвертера раскаленного шлака, кусков лома, были повреждены водоохлаждаемые части котла, что привело к выводу из работы конвертера на несколько часов. Определите возможные причины произошедшего инцидента и предложите мероприятия по предотвращению подобных случаев в будущем.
2. В конвертерном цехе металлургического комбината при заливке чугуна произошел взрыв. Взрывной волной выбило стеновое ограждение здания конвертерного отделения, вывело из строя «юбку» котла, заливочный кран, пострадал обслуживающий персонал. Определите возможные причины произошедшего инцидента и предложите мероприятия по предотвращению подобных случаев в будущем.
3. При транспортировке сталеразливочного ковша произошел проход металла между сталеразливочным стаканом и неподвижной плитой шиберного затвора. Укажите возможные причины произошедшего и действия разливщика для ликвидации аварийной ситуации.
4. При продувке металлического расплава в конвертере на головке фурмы образовалась шлако-металлическая настыль, препятствующая выводу фурмы через фурменное окно. Определите возможные причины произошедшего и предложите мероприятия по ликвидации аварийной ситуации и предотвращению подобных случаев в будущем.
5. При непрерывной разливке стали произошло повреждение стопора промежуточного ковша. Укажите последовательность действий для ликвидации аварийной ситуации.

Примеры типовых вопросов членов ГЭК во время защиты ВКР

1 Структура цеха.

2 Организация грузопотоков в цехе.

3 Мероприятия по повышению качества продукции.

4 Мероприятия по обеспечению экономии материальных, энергетических и трудовых ресурсов.

5 Мероприятия по повышению экологической безопасности производства.

6 Основное технологическое оборудование.

7 Анализ технологической схемы производства и др.

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполнена

Обучающимся _____
<Название института>_
Институт передовых инженерных технологий_ Группа _____
Направление подготовки (специальность): 22.03.02 «Металлургия» (направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)
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 решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1)				
Применяет методы моделирования, математического анализа при решении прикладных общеинженерных задач (ОПК-1.1)				
Применяет естественнонаучные знания при решении практических и прикладных задач (ОПК-1.2)				
Понимает и применяет общеинженерные знания в своей профессиональной деятельности (ОПК-1.3)				
Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений (ОПК-2)				
Участвует в разработке частей проекта технических объектов, систем и технологических процессов (ОПК-2.1)				
Понимает основы проектирования технологических процессов с учетом экологических и социальных ограничений (ОПК-2.2)				
Понимает основы проектирования технологических процессов с учетом экономических ограничений (ОПК-2.3)				
Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента (ОПК-3)				
Участвует в управлении				

профессиональной деятельностью (ОПК-3.1)				
Понимает особенности выполнения проектных работ в профессиональной деятельности (ОПК-3.2)				
Понимает основные направления проектного менеджмента (ОПК-3.3)				
Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4)				
Проводит измерения, наблюдения, фиксацию данных при испытаниях и исследованиях (ОПК-4.1)				
Выбирает средства измерения, обрабатывает полученные результаты и оценивает их погрешность (ОПК-4.2)				
Обрабатывает и представляет экспериментальные данные (ОПК-4.3)				
Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств (ОПК-5)				
Решает научно-исследовательские задачи применительно к технологическим процессам (ОПК-5.1)				
Понимает основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств (ОПК-5.2)				
Применяет современные информационные технологии и прикладные программные средства (ОПК-5.3)				
Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии (ОПК-6)				
Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности (ОПК-6.1)				
Выбирает эффективные технологии и технические средства в профессиональной деятельности (ОПК-6.2)				
Выбирает безопасные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-6.3)				
Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической				

отрасли (ОПК-7)				
Понимает основы составления действующих нормативных документов и применяет их на практике (ОПК-7.1)				
Применяет техническую документацию в практических целях (ОПК-7.2)				
Анализирует действующую нормативную документацию металлургической отрасли (ОПК-7.3)				
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-8)				
Понимает принципы работы современных информационных технологий (ОПК-8.1)				
Использует современные информационные технологии для решения технических задач (ОПК-8.2)				
Применяет современные информационные технологии и прикладные программные средства в профессиональной деятельности (ОПК-8.3)				
Способен определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии черных металлов (ПК-1)				
Анализирует технологические процессы черной металлургии (ПК-1.1)				
Определяет рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства (ПК-1.2)				
Разрабатывает технологические процессы черной металлургии на основе современных технико-экономических требований (ПК-1.3)				
Способен определять организационно-управленческие мероприятия по работе производственных цехов в металлургической отрасли (ПК-2)				
Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства (ПК-2.1)				
Осуществляет выбор оборудования производственных цехов для производства металлопродукции (ПК-2.2)				
Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов (ПК-2.3)				
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 принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10)				
Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций (УК-10.1)				
Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-10.2)				
Использует финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски (УК-10.3)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-11)				
Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним (УК-11.1)				
Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму (УК-11.2)				
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)				
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 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 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 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 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)				
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 использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9)				
Применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9.1)				
Осуществляет взаимодействие в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами (УК-9.2)				

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 решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1)				
Применяет естественнонаучные знания при решении практических и прикладных задач (ОПК-1.2)				
Понимает и применяет общеинженерные знания в своей профессиональной деятельности (ОПК-1.3)				
Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4)				
Обрабатывает и представляет экспериментальные данные (ОПК-4.3)				
Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной				

деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии (ОПК-6)				
Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности (ОПК-6.1)				
Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли (ОПК-7)				
Применяет техническую документацию в практических целях (ОПК-7.2)				
Способен определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии черных металлов (ПК-1)				
Анализирует технологические процессы черной металлургии (ПК-1.1)				
Способен определять организационно-управленческие мероприятия по работе производственных цехов в металлургической отрасли (ПК-2)				
Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства (ПК-2.1)				
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)				
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)				
Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений (УК-2.3)				

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 решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1)				
Применяет методы моделирования, математического анализа при решении прикладных общеинженерных задач (ОПК-1.1)				
Применяет естественнонаучные знания при решении практических и прикладных задач (ОПК-1.2)				
Понимает и применяет общеинженерные знания в своей профессиональной деятельности (ОПК-1.3)				
Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений (ОПК-2)				
Участвует в разработке частей проекта технических объектов, систем и технологических процессов (ОПК-2.1)				
Понимает основы проектирования технологических процессов с учетом экологических и социальных ограничений (ОПК-2.2)				
Понимает основы проектирования технологических процессов с учетом экономических ограничений (ОПК-2.3)				
Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента (ОПК-3)				
Участвует в управлении профессиональной деятельностью (ОПК-3.1)				
Понимает особенности выполнения проектных работ в профессиональной деятельности (ОПК-3.2)				
Понимает основные направления проектного менеджмента (ОПК-3.3)				
Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4)				
Проводит измерения, наблюдения, фиксацию данных при испытаниях и исследованиях (ОПК-4.1)				
Выбирает средства измерения,				

обрабатывает полученные результаты и оценивает их погрешность (ОПК-4.2)				
Обрабатывает и представляет экспериментальные данные (ОПК-4.3)				
Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств (ОПК-5)				
Решает научно-исследовательские задачи применительно к технологическим процессам (ОПК-5.1)				
Понимает основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств (ОПК-5.2)				
Применяет современные информационные технологии и прикладные программные средства (ОПК-5.3)				
Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии (ОПК-6)				
Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности (ОПК-6.1)				
Выбирает эффективные технологии и технические средства в профессиональной деятельности (ОПК-6.2)				
Выбирает безопасные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-6.3)				
Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли (ОПК-7)				
Понимает основы составления действующих нормативных документов и применяет их на практике (ОПК-7.1)				
Применяет техническую документацию в практических целях (ОПК-7.2)				
Анализирует действующую нормативную документацию металлургической отрасли (ОПК-7.3)				
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-8)				

Понимает принципы работы современных информационных технологий (ОПК-8.1)				
Использует современные информационные технологии для решения технических задач (ОПК-8.2)				
Применяет современные информационные технологии и прикладные программные средства в профессиональной деятельности (ОПК-8.3)				
Способен определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии черных металлов (ПК-1)				
Анализирует технологические процессы черной металлургии (ПК-1.1)				
Определяет рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства (ПК-1.2)				
Разрабатывает технологические процессы черной металлургии на основе современных технико-экономических требований (ПК-1.3)				
Способен определять организационно-управленческие мероприятия по работе производственных цехов в металлургической отрасли (ПК-2)				
Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства (ПК-2.1)				
Осуществляет выбор оборудования производственных цехов для производства металлопродукции (ПК-2.2)				
Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов (ПК-2.3)				
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 принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10)				
Понимает базовые принципы				

функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций (УК-10.1)				
Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-10.2)				
Использует финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски (УК-10.3)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-11)				
Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним (УК-11.1)				
Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму (УК-11.2)				
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)				
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 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 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 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 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)				
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 использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9)				
Применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9.1)				
Осуществляет взаимодействие в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами (УК-9.2)				

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) 22.03.02 «Металлургия» (направленность (профиль): «Цифровая металлургия»).

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.