

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет металлургического и машиностроительного производства
Кафедра металлургии черных металлов



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
А.В. Кунченко

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

22.04.02 Metallurgia

(код, наименование направления)

Металлургия черных металлов

(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2023

I ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) «Металлургия черных металлов» по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия, разработанной в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (Университет), согласно требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от «24» 04 2018 г. № 308 (с изменениями и дополнениями).

В результате освоения программы *уровень образования – магистратура* у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, закрепленные в матрице компетенций ОПОП по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия.

1.2 Нормативная база ГИА

ГИА осуществляется в соответствии с локальными документами Университета:

Положение о магистратуре в Университете;

Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся, осваивающих основные образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры.

В указанных документах определены и регламентированы: общие положения по ГИА; правила и порядок организации, процедура ГИА; обязанности и ответственность руководителя ВКР; результаты ГИА; порядок апелляции результатов ГИА; документация по ГИА.

1.3 Общие требования

К ГИА, допускается обучающийся, успешно и в полном объеме завершивший освоение ОПОП, разработанной Университетом в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

ГИА включает подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР) и процедуру защиты ВКР.

Подготовка и защита ВКР осуществляется в 4 семестре. Общая трудоемкость составляет 9 зачетных единиц, 324 ч.

II ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу *магистратуры* (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

27 Металлургическое производство (в сфере выполнения работ по производству металлических изделий, горяче- и холоднокатаного проката стали и цветных металлов; в сфере выполнения химического анализа в металлургии);

31 Автомобилестроение (в сфере выполнения работ по литейному и прессовому производству изделий для автомобилестроения, их термической обработке);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проектирования нестандартного оборудования литейного производства; в сфере внедрения новой техники и технологий в литейном и термическом производствах и их инструментального обеспечения; в сфере анализа и диагностики технологических комплексов кузнечного, литейного и термического производства; в сфере наладки и испытаний технологического оборудования термического производства и контроля его качества; в сфере материаловедческого обеспечения производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них, технологическому обеспечению полного цикла их производства; в сфере выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательский;

технологический;

организационно-управленческий;

проектный.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

технологические процессы и устройства для производства и обработки черных металлов, а также изделий из них;

технологический менеджмент предприятий, относящихся к черной металлургии;

процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций;

исследование процессов, материалов, продукции и устройств;
проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели;

исследование процессов, материалов, продукции и устройств производства сталей и сплавов на основе черных металлов;

производственные, проектные и научные подразделения.

Магистр по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская деятельность:

поиск, анализ, синтез и представление информации по материалам и процессам;

проведение научных исследований и испытаний, обработка, анализ и представление их результатов;

разработка моделей и методик исследования процессов и материалов;

выполнение литературного и патентного поиска, составление научно-технических отчетов, публикаций, защита объектов интеллектуальной собственности;

координация работ и сопровождение внедрения научных разработок в производство;

маркетинг наукоемких технологий.

Технологическая деятельность:

разработка и осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья с получением полупродукта;

разработка и осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;

разработка и осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;

разработка и осуществление энерго- и ресурсосберегающих технологий в области металлургии металлообработки, разработка мероприятий по управлению качеством продукции;

проектирование технологических процессов с использованием автоматизированных систем;

оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;

оценка экономической эффективности технологических процессов.

Организационно-управленческая деятельность:

информационное обеспечение организации производства, труда и управления, метрологическое обеспечение;

составление необходимой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам;

проведение работы по созданию системы менеджмента качества, организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений;

подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;

поддержка информационного пространства планирования и управления производством на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий.

Проектная деятельность:

технико-экономическое обоснование и разработка новых технологических процессов;

разработка проектов реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования;

конструирование и расчет новой технологической оснастки и ее элементов.

III ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции, установленные образовательной программой *магистратуры*, сформированные на основе профессиональных стандартов, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает: как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций с использованием современных источников информации; методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации; как оценить экспериментальные результаты; современное состояние ресурсной базы металлургических предприятий УК-1.2. Умеет: искать данные о современных методах производства стали; применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; вырабатывать стратегию при проведении исследований; осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.3. Имеет практический опыт: анализа существующих технологий и планирования методов их исследования; системного и критического анализа проблемных ситуаций; постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий; планирования, проведения и анализа экспериментальных данных; оценки перспективности

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		применения ресурсов для производства черных металлов УК-1.4. Использует методы искусственного интеллекта в решении профессиональных задач для достижения поставленных целей
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает: методиками планирования работы; основные элементы научной работы; этапы жизненного цикла проекта; методы разработки и управления проектами УК-2.2. Умеет: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; организовать научную работу; разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.3. Имеет практический опыт: планирования, проведения и анализа экспериментальных данных; организации и управления научной работы; разработки и управления проектом; оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает: психологические принципы командной работы при достижении поставленной цели; знает коллективное оборудование кафедры; знает коллективное оборудование кафедры; методики формирования команд УК-3.2. Умеет: руководить работой команды учитывая психологические особенности ее членов; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; работать в команде; работать в команде; разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта УК-3.3. Имеет практический опыт: организации командной работы; работы в команде; организации командной работы в научном коллективе; организации командной работы в

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		научном коллективе; анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникации в команде для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает: источники информации с современными данными на английском языке; источники информации с современными данными на английском языке; особенности построения академической среды за рубежом; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2. Умеет: разбираться в иностранной научной и технической литературе; разбираться в иностранной научной и технической литературе; выстраивать взаимоотношения по профессиональным вопросам с иностранными учеными; применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия; правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации УК-4.3. Имеет практический опыт: поиска и анализа информации на иностранном языке; поиска и анализа информации на иностранном языке; владения профессиональной терминологией на иностранном языке в области металлургии; межличностного делового общения с применением профессиональных языковых форм и средств; делового общения на иностранном языке с применением современных коммуникативных технологий
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знает: российских и зарубежных ученых металлургов; особенности межкультурного разнообразия общества; закономерности и особенности социально-исторического раз-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		вития различных культур; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия в академической и профессиональной среде УК-5.2. Умеет: анализировать и учитывать разнообразие культур; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; планировать научные исследования в многокультурной академической среде УК-5.3. Имеет практический опыт: подготовки докладов; эффективного межкультурного взаимодействия; проведения научных работ в многокультурной академической среде
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; принципы здоровьесбережения при реализации металлургических процессов; способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки УК-6.2. Умеет: применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности УК-6.3. Имеет практический опыт: совершенствования познавательной деятельностью на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик; управления своей познавательной деятельностью; решения технологических проблем предприятия и их совершенствования
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	ОПК-1.1. Знает: фундаментальные основы строения современных материалов; содержание естественнонаучных и математических дисциплин,

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки ОПК-1.2. Умеет: выбирать перспективные стали и сплавы для решения производственных задач; решать профессиональные задачи в области металлургии и металлообработки, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности ОПК-1.3. Имеет практический опыт: решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний
ОПК-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1. Знает: требования стандартов на составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий; основы технического проектирования для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности; правила оформления научно-технической, проектной и служебной документации ОПК-2.2. Умеет: оформлять патентные поиски, заявки на регистрацию интеллектуальной собственности; выбрать и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки; оформлять научно-технические отчеты, рецензии ОПК-2.3. Имеет практический опыт: приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчетов, с соблюдением требований ГОСТ; проектирования с использованием компьютерных средств; написания обзоров и публикации
ОПК-3	Способен участвовать в управлении про-	ОПК-3.1. Знает: основные положения

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	фессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований; основные принципы построения системы менеджмента качества ОПК-3.2. Умеет: формулировать требования к качеству продукции, производимой в отрасли металлургии и металлообработки; применять основные методы достижения качества на практике, анализировать практику управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли ОПК-3.3. Имеет практический опыт: управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли
ОПК-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.1. Знает: основные правила поиска и отбора информации связанной и с перспективными материалами; правила поиска и отбора научной информации; основные принципы сбора информации, анализа полученных данных; методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности ОПК-4.2. Умеет: выбирать перспективные материалы; обрабатывать и хранить информацию, необходимую для проведения научных исследований; применять машинное обучение в практической технической деятельности; самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ОПК-4.3. Имеет практический опыт: ведения деятельности, связанной с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией информации; сбора и обработки собранной информации; обработки и анализа данных; принятия решений по оптимизации

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		элементов конструкций
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	ОПК-5.1. Знает: основные компьютерные средства для моделирования объектов и процессов; предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных; принципы оценивания результатов научно-технических разработок ОПК-5.2. Умеет: оценивать результаты моделирования объектов и процессов, формулировать предложения по их совершенствованию; оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии, металлообработки и смежных областях; осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации ОПК-5.3. Имеет практический опыт: моделирования объектов и процессов; использования методов сопоставления и сравнения отдельных сторон и характеристик объектов и процессов, классификации их по определённым значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия; поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способен решать задачи связанные с определением организационных и технических мер для обеспечения производства черных металлов	ПК-1.1. Знает устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания цехового оборудования, механизмов и приборов по производству черных металлов, технологические переделы, стандарты организации системы менеджмента качества, технические условия на производственную

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		продукцию, теорию, технологию и практику производства черных металлов, типовые технологические инструкции по производству черных металлов, графики проведения планово-предупредительных ремонтов основного технологического оборудования, основные положения организации по оплате и стимулированию труда работников в цеху, порядок и систему сдачи-ввода агрегатов на капитальный ремонт, требования бирочной системы и нарядов-допусков, план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности, методики анализа затрат на производство, специализированное программное обеспечение на участках цеха, процедуры ведения технологических, учетных, агрегатных журналов на участках цеха ПК-1.2. Умеет Планировать работу по выполнению производственного задания на участках цеха, контролировать ведение работниками агрегатных и технологических журналов, учетной документации, производить анализ причин срыва производства, отклонений от технологических режимов при производстве черных металлов и переработке продуктов плавки и формировать отчет, распределять работников по рабочим местам в соответствии с производственной необходимостью и квалификацией, принимать решения о внесении корректировок в технологические процессы производства черных металлов, определять варианты и возможности использования поступившего в цех некондиционного сырья, топлива и других материалов, разрабатывать рекомендации по улучшению качества текущих ремонтов, соблюдению правил эксплуатации, технического обслуживания и устране-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		нию причин простоев оборудования, контролировать выполнение контактного графика поставки продукции цеха в подразделения по их переработке, контролировать уровень знаний и соблюдения работниками требований охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, использовать специализированное программное обеспечение для расчетов технологических процессов производства черных металлов ПК-1.3. Владеет навыками получения (передачи) информации при приемке-сдаче смены о сменном производственном задании, о состоянии технологии и оборудования на участках цеха, информации о работе смежных производств, энергетических цехов и транспортных подразделений, оценки производственной ситуации на участках цеха по приемке сырья, топлива и других материалов в цеху и в подразделениях переработки цеховой продукции, оценки расстановки и наличия технологического и ремонтных работников на объектах цеха, контроля наличия сменного оборудования, вспомогательных материалов, приспособлений и инструментов в объеме нормативного запаса на производственных участках цеха, оценки состояния охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности на участках цеха, определения мер по обеспечению бесперебойной работы оборудования участков цеха, принятия решений о вводе регламентируемых корректировок в технологические процессы производства и переработки цеховой продукции, оценки качества и количества шихтовых материалов, поступающих в цех, выявления и анализа причин изменений параметров и показателей протекания технологических процессов на участках

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2	Способен решать задачи, относящиеся к организации работы подразделений цеха по выполнению сменного задания по производству черных металлов	ПК-2.1. Знает технологические переделы производства черных металлов, стандарты системы менеджмента качества организации, технические условия на производственную продукцию, технологические инструкции по производству черных металлов в цехе, устройство, принцип работы и правила эксплуатации оборудования производственных участков, технические условия и технологические инструкции по эксплуатации оборудования, влияние технологических маршрутов производства черных металлов на стойкость оборудования, технологические процессы и инструкции по производству черных металлов, требования бирочной системы и нарядов-допусков, план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности, процедуры закрытия сменного рапорта производственными мастерами участка ПК-2.2. Умеет распределять работниками по рабочим местам, исходя из конкретной производственной ситуации, контролировать разработку и осуществление корректирующих действий, направленных на устранение нестабильности технологий, в системе программного обеспечения, пользоваться программным обеспечением в части ухода за оборудованием, применять методику составления программ по совершенствованию мониторинга состояния оборудования, разъяснять цели и задачи работников, осуществляющих уход за оборудованием цеха, подбирать индивидуальные способы материальной и нематериальной мотивации работников, предотвращать конфликтные ситуации на производстве, пользоваться программным обеспечением технологических процессов производства

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		черных металлов ПК-2.3. Владеет навыками проведения сменно-встречных собраний руководителей работников смены по производству черных металлов, выдачи сменным работникам производственного задания, контроля соблюдения работниками технологических инструкций по производству черных металлов, контроля выполнения сменного производственного задания и плана производства по заказам, организации своевременных мер по устранению причин нарушения технологий, получения брака и продукции не по заказам, обеспечения своевременной отгрузки готовой продукции, получения (передачи) информации о замечаниях в работе оборудования и принятых мерах по их устранению при приемке-сдаче смены, координации действий производственных мастеров в смене, контроля проведения работниками текущих ремонтов и профилактических осмотров оборудования цеха, контроля подготовки к ремонтам и приемки оборудования цеха после ремонта, контроля выполнения согласованных графиков ремонтов оборудования производственных участков цеха, руководства ликвидацией аварий или инцидентов на производстве, подбора индивидуальных способов материальной и нематериальной мотивации работников, разрешения конфликтных ситуаций на производстве, контроля ведения работниками агрегатных журналов и учетной документации
ПК-3	Способен анализировать, моделировать и совершенствовать процессы производства черных металлов и управлять современными технологическими процессами их получения	ПК-3.1. Знает: методики расчета материальных и тепловых балансов производства черных металлов; способы анализа, моделирования и совершенствования процессов производства черных металлов; технологические параметры существующих технологий производства черных ме-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		таллов; особенности технологий производства черных металлов; современное состояние ресурсной базы металлургических предприятий; методы проведения исследований для подтверждения способов совершенствования технологии производства черных металлов ПК-3.2. Умеет: проводить расчеты тепловых и материальных балансов производства черных металлов; управлять современными технологическими процессами получения черных металлов; искать и анализировать информацию по способам совершенствования процессов производства черных металлов; подбирать параметры работы технологических агрегатов при изменении параметров шихты; анализировать и совершенствовать технологии производства черных металлов; проводить исследование и анализировать полученные результаты ПК-3.3. Владеет навыками расчетов тепловых и материальных балансов процессов плавки; моделирования современных технологических процессов получения черных металлов; поиска и анализа научной и научно-практической информации; расчетов тепловых и материальных балансов процессов получения черных металлов; моделирования процессов производства черных металлов; планирования и проведения исследований
ПК-4	Способен проводить поиск научно-технической информации, осуществлять сбор, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области производства черных металлов	ПК-4.1. Знает нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений. ПК-4.2. Умеет изучать, анализировать, обобщать научно-техническую информацию ПК-4.3. Владеет навыками сбора информации об отечественных и зарубежных достижениях в области металлургии черных металлов
ПК-5	Способен применять знания в области моделирования и информационных тех-	ПК-5.1. Знает современные технологии и программные продукты; специ-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	нологий для решения задач производства черных металлов	ализированные программные продук- ты; основы информационных техно- логий; методику проведения презен- таций ПК-5.2. Умеет использовать про- граммные продукты для решения технических задач ПК-5.3. Владеет навыками анализа свойств металлов и сплавов с приме- нением специализированных про- граммных продуктов

IV ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

4.1 ВКР магистра по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением целей и задач освоенной ОПОП, и демонстрирующее умение ее автора самостоятельно решать поставленную перед ним практическую задачу, формулировать соответствующие выводы и аргументировать свою точку зрения.

4.2 ВКР выполняется в виде магистерской работы.

4.3 Цели ВКР:

определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений магистра требованиям ФГОС ВО;

установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках своего направления подготовки.

4.4 Задачи ВКР:

формирование и развитие способностей для успешного выполнения своих профессиональных обязанностей;

расширение и систематизация теоретических и практических знаний;

подготовка к дальнейшей профессиональной деятельности в условиях непрерывного образования и самообразования.

4.5 Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются кафедрой «Metallургия черных металлов» на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2.

4.6 Темы ВКР формируются кафедрой «Metallургия черных металлов» после обсуждения на заседаниях кафедры. Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, установленном кафедрой metallургии черных металлов, с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема ВКР может иметь междисциплинарный характер.

4.7 Для подготовки ВКР назначается научный руководитель и, при необходимости, консультанты. ВКР выполняется обучающимся самостоятельно.

4.8 В ВКР на основе теоретической подготовки решаются конкретные практические задачи, выносимые на публичную защиту.

4.9 К ВКР с точки зрения её содержания и изложения предъявляются следующие требования:

тема ВКР должна быть актуальной;

проблемы имеют открытый характер, а именно, содержат дискуссионные, недостаточно исследованные вопросы;

выбор предмета исследования, методы его исследования и материал для исследования должны обеспечивать объективность результатов;

постановка задач должна быть конкретной, вытекать из современного состояния исследуемого вопроса и обосновываться анализом соответствующих научных работ;

изложение хода и результатов исследования должно иллюстрироваться материалами, подтверждающими обоснованность суждений;

результаты исследования, изложенные в заключении, должны иметь теоретическую и практическую значимость, сопровождаться рекомендациями по их использованию в практике;

материал должен излагаться логично, быть доказательным и убедительным;

работа должна иметь четкую структуру, написана научным языком, оформлена в соответствии с установленными требованиями;

работа может быть выполнена на русском или одном из изучаемых иностранных языков; язык, на котором пишется ВКР, выбирается по согласованию с научным руководителем;

объем пояснительной записки работы, включая библиографические ссылки и приложения, должен составлять не менее 40 и не более 80 страниц машинописного текста. Графическая часть для выпускных квалификационных работ выполняется в виде плакатов как презентация, выполненная в офисном приложении Power Point. Для отчетности презентация распечатывается на листах формата А4 и с титульным листом – не менее 8 и не более 10 листов отдельно прикладывается к пояснительной записке к ВКР.

4.10 ВКР состоит из нескольких разделов со следующим порядком следования:

титульный лист (оформляют согласно приложения изложенное в методическом указании (МУ) к выполнению ВКР);

задание на выпускную квалификационную работу (задание разрабатывается кафедрой, даты выдачи задания и срок сдачи работы руководителю согласовываются с руководителем ВКР);

аннотацию (отражает сущность выполненной работы и краткие выводы, в том числе о возможности применения полученных результатов на производстве и в учебном процессе);

оглавление (включает наименования составных частей текста, порядковые номера и наименования рубрик основной части и приложений с указанием номера страницы, на которой помещён заголовок рубрики);

введение (представляет собой наиболее ответственную часть работы, поскольку содержит в сжатой форме все фундаментальные положения, обоснованию которых она посвящена);

основная часть (содержит основной текст работы и может также включать введение и заключение. В цели (задачи) работы, как они поняты студентом-разработчиком, а в заключении – введении формулируют основные, по возможности количественные, результаты);

специальная часть (в этой части каждый студент, получивший задание должен проявить полную самостоятельность в творческой разработке проектных решений, как исходные материалы для разработки специальной части должны использоваться литературные данные, включающиеся проектные материалы, данные научно-исследовательских работ, проведенные на заводе, кафедре, результаты СНИР и НИР);

экономическая часть (рассчитывается калькуляция себестоимости выпускаемой продукции, размер прибыли от применения разработанных изменений в технологии, анализ смены качества металла);

охрана труда и производственная безопасность (в этом разделе включаются все главные обобщения по решению вопросов, направленных на обеспечение безопасных и здоровых условий труда, безаварийной работы оборудования, пожарной безопасности на объекте. При выполнении этого раздела необходимо показать умение применять расчетные методы проектирования безопасных и надежных видов оборудования и технологических процессов, владеть способами и методами по обеспечению нормальных условий труда, рациональной организации трудового процесса, устранения опасности травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров, взрывов, аварий на объекте);

заключение;

список использованных источников (включают только наименования источников, которые использованы при написании текста и на которые в тексте есть ссылки);

приложения (схемы, графики, рисунки, практические рекомендации и т.п.).

4.11 ВКР подлежат рецензированию. Порядок рецензирования устанавливается на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2. Отзыв рецензента должен включать в себя оценку:

актуальности темы;

глубину и объективность анализа имеющейся литературы по теме исследования;

соответствия работы теме ВКР;
полноты раскрытия темы;
убедительности и обоснованности выводов и результатов работы, возможностей их применения на практике;
экономического эффекта от предлагаемых внедрений и технических решений;
правильности оформления ВКР.

4.12 Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии в соответствии с программой защиты ВКР, разработанной кафедрой.

4.13 Требования к оформлению ВКР изложены ниже.

Параметры текстового редактора (формат Word):

поля: верхнее, нижнее – 2,0 см, левое – 3,0 см, правое – 1,5 см;

шрифт Times New Roman, размер 14 пт.;

междустрочный интервал – 1,5;

выравнивание по ширине;

абзацный отступ – 1,25 см.

Структура, содержание, расширенная характеристика разделов и порядок оформления ВКР изложены в Методических указаниях к выполнению выпускных квалификационных работ для бакалавров по направлению 22.03.02 «Металлургия», 18.03.01 «Химическая технология» для магистров по направлению 22.04.02 «Металлургия», 18.04.01 «Химическая технология» утверждены на заседании методсовета ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ» Протокол № 5 от 14.02.2020.

V ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

5.1 Тематика ВКР

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

1. Мировой уровень производства качественных марок сталей.
2. Исследование основных физико-химических свойств отходов металлургического производства.
3. Физико-химические и технологические основы процессов производства черных металлов.
4. Усовершенствование технологии внепечной обработки железоуглеродистых расплавов методом дугового глубинного восстановления.
5. Исследование влияния электромагнитного перемешивания стали на ее качество и производительность агрегата.
6. Анализ технологических мероприятий, способствующих снижению безаварийной работы МНЛЗ.
7. Усовершенствование технологии выплавки стали в электродуговой печи.
8. Анализ технологических параметров, способствующих повышению стойкости футеровки металлургических агрегатов.
9. Эффективность утилизации отходящих газов при производстве стали в кислородном конвертере.
10. Интенсификация агломерационных, доменных и сталеплавильных процессов.
11. Анализ эффективности различных технологических схем выплавки стали.
12. Использование вторичного сырья в металлургических технологиях.

13. Использование пылеугольного дутья в доменном процессе.

14. Влияние геометрических параметров чугунной летки доменной печи на характер выпусков плавки.

15. Влияние величины разгара горна на технологические параметры работы доменной печи.

16. Мероприятия по снижению количества прогаров воздушных фурм на доменной печи.

17. Влияние состава шихты и процесса выпуска продуктов плавки из доменной печи на физико-химические параметры чугуна.

В зависимости от исходных данных и предприятия, все студенты обеспечиваются индивидуальным заданием для выполнения ВКР.

5.2 Критерии оценивания

Результаты подготовки и защиты выпускной квалификационной работы оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка за ВКР выставляется государственной экзаменационной комиссией. При выставлении оценки учитываются следующие критерии:

достижение поставленной цели и степень обоснованности полученных результатов поставленных задач;

доклад;

отзыв научного руководителя;

рецензия;

ответы на вопросы.

Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
Оценка «отлично»	Выпускная квалификационная работа оформлена в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, имеет практический характер. Содержание выпускной квалификационной работы раскрывает заявленную тему, а в выводах содержится решение поставленных во введении задач. Все части работы органически взаимосвязаны и на основе изучения значительного объема источников информации представлен самостоятельный анализ фактического материала и сделаны самостоятельные выводы, приведенные рекомендации и разработки хорошо аргументированы. На защите выпускной квалификационной работы студент демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно и правильно излагает материал, решает практические задачи, владеет современными методами проектирования, во

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
	время доклада использует наглядный материал и легко отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка «хорошо»	Выпускная квалификационная работа имеет практический характер, материал изложен грамотно и последовательно, с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При защите выпускной квалификационной работы студент показывает знания вопросов темы. Правильно излагает материал, решает практические задачи, а во время доклада использует наглядный материал и без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка «удовлетворительно»	Выпускная квалификационная работа носит практический характер, базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно. В работе просматривается последовательность изложения материала. Представлены необходимые предложения по совершенствованию предмета исследования. При защите выпускной квалификационной работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не даёт полного аргументированного ответа на заданные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя положительный.
Оценка «неудовлетворительно»	Выпускная квалификационная работа условно допущена к защите руководителем и выпускающей кафедрой с указанием замечаний по содержанию работы. Студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение принятым решениями, не отвечает на поставленные вопросы, плохо владеет темой работы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя отрицательный.

5.3 Контрольные вопросы для оценки результатов выполнения ВКР

При защите ВКР выпускник должен дать правильные ответы на приведенные ниже примерные вопросы:

1. Назовите основные методы планирования экспериментов.
2. Назовите оборудование и приборы, используемые для исследования чугуна.
3. Назовите оборудование и приборы, используемые для исследования, стали.
4. Назовите оборудование и приборы, используемые для исследования процессов разлива.

5. Назовите сущность планирования металлургических экспериментов.
6. Назовите основные методы моделирования технических процессов производства стали.
7. Назовите основные методы моделирования технических процессов производства чугуна.
8. Охарактеризуйте современные процессы производства металлопродукции.
9. Охарактеризуйте основные методы экспериментальных исследований процессов производства чугуна.
10. Охарактеризуйте основные методы экспериментальных исследований процессов производства стали.
11. Особенность статистической обработки результатов эксперимента?
12. Какие методы используются для оценки качества агломерата?
13. Какие методы используются для оценки качества стали?
14. Какие методы используются для оценки качества чугуна?
15. Назовите технологические особенности выплавки литейного чугуна.
16. Охарактеризуйте подачу природного газа в доменную печь?
17. Дайте характеристику движению продуктов плавки в горне в период его наполнения и опорожнения?
18. В чём состоят различия активного и пассивного эксперимента?
19. Назовите основные цели использования теории планирования эксперимента.
20. Назовите преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
21. Охарактеризуйте назначение и использование Систем Управления Базами Данных (СУБД) на металлургических предприятиях.
22. Какова основная цель научных исследований?
23. Какие основные типы задач можно решать в результате выполнения прикладных научно-исследовательских работ?
24. Назовите основные этапы выполнения прикладной научно-исследовательской работы.
25. Назовите основные этапы выполнения опытно-конструкторской разработки.
26. Охарактеризуйте необходимость использования критериев подобия при физическом моделировании.
27. Сущность понятия – оптимизация?
28. Назовите основные методы оптимизации.

VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

6.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Лялюк, В.П. Теоретические основы процессов горения топлива и газодинамики доменной плавки : монография / В.П. Лялюк. – Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 281 с. – <https://moodle.dstu.edu>
3. Мысик, В. Ф. Металлургия ферросплавов: технологические расчеты : учебное пособие / В. Ф. Мысик, А. В. Жданов, В. А. Павлов. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 536 с. – <https://moodle.dstu.edu>
4. Шипельников, А. А. Производство стали в условиях ПАО «НЛМК» : Выплавка стали в конвертере / А. А. Шипельников, Н. А. Бобылева. – Липецк : Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2021. – 61 с. <https://moodle.dstu.edu>
5. Шипельников, А. А. Производство стали в условиях ПАО «НЛМК» : Внепечная обработка стали / А. А. Шипельников, А. Н. Роговский, Н. А. Бобылева; – Липецк : Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2021. – 76 с. <https://moodle.dstu.edu>

Дополнительная литература

1. Смирнов, А. Н. Повышение стойкости футеровки сталеразливочных ковшей: Монография / А. Н. Смирнов, Г. Г. Немсадзе, С. В. Куберский ; – Киев : ООО «Альфа Реклама», 2018. – 208 с. <https://library.dstu.edu/list.php?IDlist=Q>
2. АСУТП в конвертерном производстве : учебник / А. Г. Величко, В. П. Иващенко, А. А. Верховская, В. И. Головкин, А. Н. Селегей ; – Днепрпетровск : НМетАУ, 2016. – 245 с. <https://moodle.dstu.edu>
3. Падерин, С. Н. Теория и расчеты металлургических систем и процессов : С. Н. Падерин, В. В. Филиппов. – М. : Изд-во МИСиС, 2001. – 334 с. <https://moodle.dstu.edu>
4. Смирнов, А. Н. Внепечное рафинирование чугуна и стали: учебное пособие / А. Н. Смирнов, А. М. Зборщик ; – Донецк : ГВУЗ «ДонНТУ», 2012. – 186 с. <https://moodle.dstu.edu>
5. Захаров, Н. И. Энергоресурсосбережение при рафинировании жидкой стали от газов: монография / Н. И. Захаров, А. А. Троянский, А. И. Троцан ; – Мариуполь : ПГТУ, 2015. – 189 с. <https://moodle.dstu.edu>
6. Большаков, В.И. Технология высокоэффективной энергосберегающей доменной плавки / В. И. Большаков. – К. : Наукова думка, 2007. – 412с. <https://library.dstu.edu/list.php?IDlist=Q>
7. Бенда, А. Ф. Тепло- и массоперенос в материалах и процессах : учебное пособие / А. Ф.Бенда. – Москва : гос. ун-т печати имени Ивана Федорова;

— М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2014. — 236 с.
<https://moodle.dstu.education>

8. Непрерывная разливка сортовой заготовки: Монография / А. Н. Смирнов, С. В. Куберский, А. Л. Подкорытов, В. Е. Ухин, А. В. Кравченко, А. Ю. Оробцев – Алчевск : ДонГТУ, 2012. – 411 с.
<https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q>

9. Электродуговая и электромагнитная обработка расплавов: Монография / А. Н. Смирнов, С. В. Куберский, С. Б. Эссельбах, С. В. Семирягин, М. Ю. Проценко, В. С. Эссельбах. – Алчевск : ДонГТУ, 2013. – 320 с.
<https://moodle.dstu.education>

10. Дорофеев В.Н., Конструкция и проектирование доменных печей: учебное пособие / В.Н. Дорофеев, А.О. Диментьев, А.В. Карпов ; — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2017. — 136 с.
<https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q>

11. Агеев, Н. Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учеб. пособие / Н. Г. Агеев. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 108 с. <https://moodle.dstu.education>

12. Бойченко, Б.М. Конвертерное производство стали: теория, технология, качество стали, конструкции агрегатов, рециркуляция материалов и экология [Текст] / Учеб. для вузов по специальности «Металлургия черн. Металлов» / Б.М. Бойченко, В.Б. Охотский, П.С. Харлашин – Учебник. – Днепр-петровск : Днепр-ВАЛ, 2006. – 454 с. <https://moodle.dstu.education>

13. Металлургия чугуна [Текст] / [Вегман Е.Ф., Жеребин Б.Н., Похвиснев А.Н. и др.]; под ред. Ю.С. Юсфина. – [3-е издание]. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 774 с. <https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q>

14. Бигеев, А.М. Металлургия стали. Теория и технология плавки стали : учебник для студ. вузов [Текст]/ А.М. Бигеев . — 2-е изд., перераб. и доп. — Челябинск : Металлургия, 1988 . — 480 с.
<https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q>

15. 8. Смирнов, А. Н. Непрерывная разливка стали : учебник / А. Н. Смирнов, С. В. Куберский, Е. В. Штепан ; – Донецк : ДонНТУ, 2011. – 482 с.
<https://moodle.dstu.education>

16. Петрушов, С.Н. Современный агломерационный процесс : монография [Текст] / С.Н. Петрушов ; Министерство образования и науки Украины. ДонГТУ . — Алчевск : ДонГТУ, 2006 . — 357с.
<https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q>

Периодическое издание

1. Журнал [«Сталь»](#).
2. Журнал [«Чёрные металлы»](#).
3. Известия вузов. [Чёрная металлургия](#).
4. Журнал [«Металлург»](#).
5. Новости чёрной металлургии [за рубежом](#).
6. Чёрная металлургия. [Бюллетень НТИ](#).
7. [Металлургия и коксохимия](#).

6.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ – library.dstu.education
2. Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
5. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) <https://www.gosnadzor.ru/>
6. Сайт дистанционного обучения ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moodle.dstu.education>.
7. Официальный сайт Dip Trace [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://diptrace.com>.
8. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler, Yahoo и др.
9. Справочно-поисковая система КонсультантПлюс www.consultant.ru.
10. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru>.

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе подготовки и выполнения ГИА, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение ГИА представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Материально-техническое обеспечение ГИА

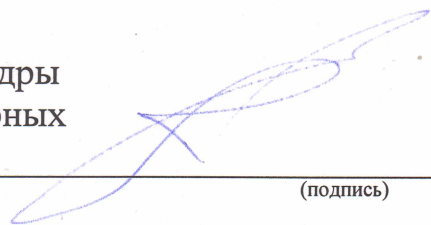
Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного исследования ВКР и др., оборудованная специализированной (учебной) мебелью; набором демонстрационного оборудования для представления информации: компьютер Intel Pentium, звуковые колонки, проектор ЭПСОН, экран;	ауд. <u>313</u> лабораторный корпус
компрессор, муфельные печи, пирометр, термометр, тягонапорометр, микроанометр, потенциометр;	ауд. <u>115</u> лабораторный корпус
установка УМ-12 для спекания агломерата, барабан для испытания агломерата, электропечь индукционная для выплавки металла Гранулятор тарельчатый, дробилка щековая, бегуны лабораторные, оборудование для окускования сыпучих материалов, прибор для определения зернового состава материалов, шкаф сушильный полярнограф-осциллограф, весы, шихтовые материалы;	ауд. <u>117</u> лабораторный корпус
проектор ACER X110, экран, звуковые колонки, компьютер Celeron;	ауд. <u>302</u> лабораторный корпус
установка для плавки металла, прибор для определения газопроницаемости, компьютер AMDK-6;	ауд. <u>124</u> лабораторный корпус
компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, персональными компьютерами, звуковые колонки.	ауд. <u>304</u> лабораторный корпус

Лист согласования программы ГИА

Разработал

Профессор кафедры
металлургии черных
металлов, к.т.н.

(должность)



(подпись)

С.В. Куберский

(Ф.И.О.)

Доцент кафедры
металлургии черных
металлов, к.т.н.

(должность)



(подпись)

В.В. Должилов

(Ф.И.О.)

И. о. заведующего кафедрой



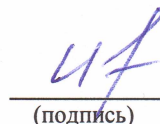
(подпись)

М.Ю. Проценко

(Ф.И.О.)

Протокол № 7 заседания кафедры металлургии черных металлов
от 10.04.2023 г.

Декан факультета ММП



(подпись)

Ю.В. Изюмов

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
Комиссии 22.04.02 «Металлургия»
(профиль подготовки
«Металлургия черных металлов»)

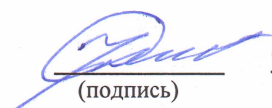


(подпись)

М.Ю. Проценко

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист регистрации изменений программы ГИА

[illegible]