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

22.03.02 Металлургия
(код, наименование направления)

Металлургия черных металлов
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(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 22.03.02 Металлургия, 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 *« 2 » 06 2020 № 702* (с изменениями и дополнениями).

В результате освоения программы *уровень образования – бакалавриат* у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, закрепленные в матрице компетенций ОПОП по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

1.2 Нормативная база ГИА

ГИА осуществляется в соответствии с локальными документами Университета:

Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра и специалиста;

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 8 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 *бакалавриата* (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

27 Металлургическое производство (в сферах: обеспечения работ по производству кокса и агломерата для доменного производства; выполнения работ по производству чугуна и стали, горяче- и холоднокатаного проката стали и цветных металлов, электросварных, горяче- и холоднокатаных труб, металлических изделий; производства тяжелых цветных металлов и электролизного производства алюминия; 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 сферах: выполнения работ по проектированию нестандартного оборудования литейного производства; внедрения новой техники и технологий в литейном и термическом производствах и их инструментального обеспечения; анализа и диагностики технологических комплексов кузнечного, литейного и термического производства; наладки и испытаний технологического оборудования термического производства и контроля его качества; 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.

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:

процессы и устройства для обогащения и переработки минерального и техногенного сырья с получением полупродукта, производства и обработки

черных и цветных металлов, а также изделий из них;

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

проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели;

проектные и научные подразделения, производственные подразделения.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи.

Научно-исследовательская деятельность:

проведение экспериментальных исследований;

выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публикаций;

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

Технологическая деятельность:

осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья;

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

осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;

выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции;

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

контроль за соблюдением технологической дисциплины;

организация обслуживания технологического оборудования;

сбор информации для технико-экономического обоснования и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов,

промышленных агрегатов и оборудования;

расчет и конструирование элементов технологической оснастки;

разработка проектной и рабочей технической документации.

Организационно-управленческая деятельность:

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

составление необходимой технической и нормативной документации;

проведение работы по управлению качеством продукции;

организация работы коллектива исполнителей;

разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений.

Проектная деятельность:

выполнение технико-экономического анализа разработки проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования;

анализ конструкций и расчетов технологической оснастки; анализ проектной и рабочей технической документации;

разработка и анализ математических моделей;

проведение анализа эффективности и результативности деятельности производственных подразделений.

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 *бакалавриата* 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных профессиональных задач УК-1.2. Умеет применять системный подход на основе поиска, критического анализа и синтеза информации для решения научно-технических задач профессиональной области УК-1.3. Владеет навыками поиска, синтеза и критического анализа информации в своей профессиональной области; владеет системным подходом для решения поставленных задач
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. Знает подходы в постановке задач для достижения поставленной цели, обладает знаниями в выборе оптимальных способов их решения УК-2.2. Умеет, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, выбирать оптимальные способы решения научно-технических задач в профессиональной области для достижения поставленной цели УК-2.3. Владеет навыками определения круга профессиональных задач в рамках поставленной цели; выбором оптимальных способов их решения с учетом действующих правовых норм и имеющихся ресурсов

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает принципы командной работы; проблемы, связанные с эффективной командной работой; социальной взаимодействие людей в команде; нормативные и правовые акты, касающиеся организации и осуществления командной работы УК-3.2. Умеет реализовать принципы командной работы; вырабатывать командную стратегию; определять свою роль и социальное взаимодействие в командной работе УК-3.3. Владеет навыками командной работы при решении поставленных задач; социального взаимодействия в коллективе команды; реализации командной стратегии и своей роли в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает виды и формы деловой коммуникации; знает правила применения деловых взаимодействий на русском и иностранном языках УК-4.2. Умеет использовать коммуникативные технологии для поиска, обмена информацией, установления взаимодействия с партнерами; составляет деловые письма на русском и иностранном языках УК-4.3. Владеет навыками деловой коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках; навыками использования коммуникационных технологий
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает психологические основы социального взаимодействия в обществе; национальные этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации УК-5.2. Умеет грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессио-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		нальных особенностей УК-5.3. Владеет навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия УК-5.4. Владеет системой знаний, навыков и компетенций, также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самоорганизации, саморазвития и управления своим временем; имеет представление о траектории саморазвития на основе принципов самообразования УК-6.2. Умеет определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать свою деятельность в решении профессиональных задач УК-6.3. Владеет навыками управления своим временем, планирования и реализации траектории саморазвития; определения эффективного направления действий в области профессио-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		нальной деятельности
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает уровень требований и принципы оценки уровня физической подготовленности для социальной и профессиональной работы; пути и методы повышения уровня физического развития человека УК-7.2. Умеет проводить оценку уровня физической подготовленности для последующей профессиональной деятельности; контролировать состояние своего физического развития и управлять этим состоянием УК-7.3. Владеет навыками оценки, контроля и управления состоянием физического развития; определения достаточного (комфортного) состояния для полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает уровень требований для создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов УК-8.2. Умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; умеет вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов УК-8.3. Владеет навыками техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создания и соблюдения безопасных условий жизнедеятельности; владеет навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые дефекто-	УК-9.1. Знает основные принципы

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	логические знания в социальной и профессиональной сферах	недискриминационного языка в отношении людей с инвалидностью (корректное употребление формулировок, связанных с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья), а также эмпатии и психологической поддержки УК-9.2. Умеет в общении с инвалидами фокусироваться не на проблеме, а на человеке (личности), с его возможностями и условиями социального окружения человека с инвалидностью УК-9.3. Владеет навыками инклюзивного волонтерства (вовлечение инвалидов в волонтерскую общественную деятельность), взаимодействия с инвалидами на основе гуманистических ценностей, поддержки инвалидов в сложной ситуации
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-10.2. Умеет применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей УК-10.3. Владеет навыками использования финансовых инструментов для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические финансовые риски
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Знает понятие коррупционной деятельности УК-11.2. Умеет выявлять признаки коррупционного поведения УК-11.3. Владеет навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1. Знает основы высшей математики, физики, химии, технической механики, теплотехники, материаловедения, информатики и моделирования

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.1. Знает основы экономики, экологии, технической механики и деталей машин, металлургической теплотехники ОПК-2.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ОПК-2.3. Владеет навыками оценки эффективности и экологической безопасности технологических процессов
ОПК-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.1. Знает основы экономики и менеджмента ОПК-3.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи, используя знания в области экономики и менеджмента ОПК-3.3. Владеет навыками управления профессиональной деятельностью, используя знания в области экономики и менеджмента
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. Знает основы проведения измерений и наблюдений; требования стандартов к измерениям и наблюдениям ОПК-4.2. Умеет проводить измерения и наблюдения с учетом требований стандартов ОПК-4.3. Владеет навыками обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-5	Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-5.1. Знает основы информатики и компьютерной графики ОПК-5.2. Умеет решать профессиональные задачи, применяя современные информационные технологии ОПК-5.3. Владеет навыками решения задач в области профессиональной

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.1. Знает основы экологии, безопасности жизнедеятельности, охраны труда, производственной безопасности и технологических процессов ОПК-6.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с учетом эффективности и безопасности технологических процессов ОПК-6.3. Владеет навыками обоснования выбора технологических процессов с учетом их эффективности, производственной и экологической безопасности
ОПК-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ОПК-7.1. Знает основные нормативы, необходимые для профессиональной деятельности ОПК-7.2. Умеет анализировать, составлять и применять техническую документацию ОПК-7.3. Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности с учетом требований действующих нормативов
ОПК-8	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-8.1. Знает основы информатики, информационных технологий в металлургии, математическое и компьютерное обеспечение металлургических технологий, необходимые для профессиональной деятельности ОПК-8.2. Умеет использовать возможности информационно-вычислительных сетей, современные сервисы сети Интернет для решения задач профессиональной деятельности ОПК-8.3. Владеет навыками использования современных компьютерных технологий поиска информации, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов для решения задач профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к	ПК-1.1. Знает схемы технологических

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	профессиональной деятельности, на основе знаний о физико-химических свойствах сырья для производства черных металлов	маршрутов; устройство и правила эксплуатации разгрузочно-погрузочного оборудования; технологические инструкции по подготовке шихтовых материалов к плавке; требования к физико-химическим свойствам шихтовых материалов; методику отбора контрольных проб и выполнения химического анализа шихтовых материалов ПК-1.2. Умеет анализировать качество шихтовых материалов и их подготовки к плавке с использованием специального программного обеспечения и интегрированных информационных систем; определять возможности дальнейшего использования некондиционной шихты; контролировать работоспособность оборудования, своевременность его профилактики и ремонтов; выявлять и устранять причины выхода из строя оборудования ПК-1.3. Владеет методиками для определения физико-химических свойств шихтовых материалов, поступающих в цех; методиками расчета необходимого количества шихтовых материалов для выполнения производственной программы; навыками контроля работоспособности оборудования; навыками Ведение учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях
ПК-2	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, на основе знаний основного и вспомогательного оборудования для производства черных металлов	ПК-2.1. Знает последовательность технологических операций производства черных металлов; технологические процессы подготовки шихты, выплавки, внепечной обработки и разливки черных металлов; типовые конструкции основного и вспомогательного технологического оборудования, технологической оснастки; методы оценки количества оборудования, технологической оснастки; назначение и принципы применения средств измерений используемых в

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		производстве черных металлов ПК-2.2. Умеет решать задачи в области производства черных металлов; анализировать и разрабатывать предложения по доработке технологического оборудования, оснастки и инструмента ПК-2.3. Владеет навыками анализа технологичности производственных процессов действующего аглодоменного и сталеплавильного производства; оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями стандартов
ПК-3	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, на основе знаний теории и практики производства черных металлов	ПК-3.1. Знает технологические процессы выплавки, внепечной обработки и разливки черных металлов; технологические характеристики выпускаемой продукции; передовые достижения отечественных и зарубежных фирм в области производства черных металлов; план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий; требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности при производстве черных металлов ПК-3.2. Умеет организовывать устранение неполадок в работе технологических агрегатов; пользоваться методикой расчетов шихты; контролировать выполнение технологических инструкций производству черных металлов; пользоваться информационными интегрированными системами для заказов оборудования, запчастей и для контроля технологических процессов; анализировать отчетно-учетную документацию о ходе технологических процессов и результаты качества металлопродукции; анализировать и принимать решения по снижению брака и несоответствующей продукции; эффективно осуществлять производственную деятельность в нештатных ситуациях; применять эффективные методы мо-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		билизации работников на выполнение производственных заданий; разрабатывать рекомендации по совершенствованию технологических процессов; производить анализ производственно-хозяйственной деятельности; выявлять резервы повышения эффективности производства ПК-3.3. Владеет навыками планирования работы по выполнению производственных заданий; контроля технологического процесса; принятия решений для обеспечения требуемых технологических параметров процесса; контроля ведения работниками учетной документации; принятия решений о переназначении продукции в случае отклонения от технологического процесса; контроля действий работников по текущему уходу и профилактическим осмотрам оборудования; анализа хода и результатов производства; синхронизации графика производства в объеме сменного задания; выполнения графика выплавки
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 технологий для решения задач производства черных металлов	ПК-5.1. Знает современные технологии и программные продукты; специализированные программные продукты; основы информационных технологий; методику проведения презентаций ПК-5.2. Умеет использовать программные продукты для решения технических задач. ПК-5.3. Владеет навыками анализа свойств металлов и сплавов с применением специализированных программных продуктов

IV ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

4.1 ВКР *бакалавра* по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия черных металлов 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 выпускной квалификационной работы бакалавра.

4.3 Цели ВКР:

определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений бакалавра 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 «Металлургия черных металлов» на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2.

4.6 Темы ВКР формируются кафедрой «Металлургия черных металлов» после обсуждения на заседаниях кафедры. Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, установленном кафедрой Металлургии 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 70 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. Проект цеха.
2. Проект отделения.
3. Проект агрегата.
4. Повышение качества чугуна.
5. Повышение качества агломерата.
6. Повышение качества стали.
7. Разработка технологии выплавки черных металлов.
8. Разработка технологии внепечной обработки чугуна.
9. Разработка технологии внепечной обработки стали.
10. Разработка технологии разливки.
11. Исследование параметров выплавки.
12. Исследование параметров внепечной обработки.
13. Исследование параметров разливки.
14. Усовершенствование технологии выплавки.
15. Усовершенствование технологии внепечной обработки.
16. Усовершенствование технологии разливки.
17. Усовершенствование технологического оборудования.
18. Усовершенствование технологии подготовки шихты к агломерационному переделу.
19. Усовершенствование технологии подготовки шихты к доменному переделу.
20. Усовершенствование технологии подготовки шихты к сталеплавильному переделу.

21. Повышение годного при производстве черных металлов.

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 объёма 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 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 вопро-

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
	сов 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. Охарактеризуйте технологию производства чугуна с использованием кокса.
2. Охарактеризуйте технологию производства чугуна с использованием кокса и природного газа.
3. Охарактеризуйте технологию производства чугуна с использованием пылеугольного топлива.
4. Охарактеризуйте технологию производства агломерата.
5. Охарактеризуйте технологию производства стали в кислородном конвертере.
6. Охарактеризуйте технологию производства стали в электродуговой печи.
7. Охарактеризуйте конструкционные элементы технологических агрегатов.

8. Охарактеризуйте методики расчета технологических параметров выплавки стали.
9. Охарактеризуйте методики расчета технологических параметров выплавки чугуна.
10. Охарактеризуйте методики расчета технологических параметров агломерата.
11. Какие методы используются для оценки качества агломерата?
12. Какие методы используются для оценки качества стали?
13. Какие методы используются для оценки качества чугуна?
14. Назовите основные дефекты поверхности готовой стали.
15. Назовите основные дефекты формы готовой стали.
16. Назовите основные внутренние дефекты готовой стали.
17. Назовите основные статьи калькуляции себестоимости производства стали.
18. Назовите основные статьи калькуляции себестоимости производства чугуна.
19. Назовите основные статьи калькуляции себестоимости производства агломерата.
20. Охарактеризуйте вопросы охраны труда и пожарной безопасности на участке цеха.
21. Охарактеризуйте вопросы охраны труда и пожарной безопасности в отделении цеха.
22. Охарактеризуйте вопросы охраны труда и пожарной безопасности в цеху.
23. Охарактеризуйте современные способы подготовки шихтовых материалов.
24. Как химические элементы влияют на ход процесса производства агломерата и его качество?
25. Как химические элементы влияют на ход процесса выплавки чугуна и его качество?
26. Как химические элементы влияют на ход процесса выплавки стали и ее качество?
27. Охарактеризуйте современные способы внепечной обработки чугуна.
28. Охарактеризуйте современные способы внепечной обработки стали.
29. Из каких статей состоит материальный баланс выплавки чугуна?
30. Из каких статей состоит тепловой баланс выплавки чугуна?
31. Из каких статей состоит материальный баланс выплавки стали?
32. Из каких статей состоит тепловой баланс выплавки стали?

33. Дайте характеристику тепловым энергетическим ресурсам?
34. Дайте характеристику топливным энергетическим ресурсам?
35. Охарактеризуйте эффективность использования энергии доменного газа.
36. Дайте характеристику ресурсам и энергосбережению в доменном производстве?
37. Дайте характеристику ресурсам и энергосбережению в сталеплавильном производстве?
38. Дайте характеристику коксовому газу?
39. Дайте характеристику доменному газу?
40. Дайте характеристику конвертерному газу?
41. Охарактеризуйте вторичные энергетические ресурсы металлургического производства.
42. Охарактеризуйте сущность автоматического контроля параметров доменного процесса.
43. Охарактеризуйте сущность автоматического контроля параметров кислородно-конвертерного процесса.
44. Охарактеризуйте сущность автоматического контроля параметров разливки стали на МНЛЗ.
45. Охарактеризуйте сущность автоматического контроля параметров плавки в электродуговой печи.

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.education

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.education

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 технический университета, 2021. – 61 с. https://moodle.dstu.education

5. Шипельников, А. А. Производство стали в условиях ПАО «НЛМК» : Внепечная обработка стали / А. А. Шипельников, А. Н. Роготовский, Н. А. Бобылева; – Липецк : Изд-во Липецкого государственного технический университета, 2021. – 76 с. https://moodle.dstu.education

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.education/list.php?IDlist=Q

2. АСУТП в конвертерном производстве : учебник / А. Г. Величко, В. П. Иващенко, А. А. Верховская, В. И. Головко, А. Н. Селегей ; – Днепропетровск : НМетАУ, 2016. – 245 с. https://moodle.dstu.education

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.education

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.education

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.education

6. Большаков, В.И. Технология высокоэффективной энергосберегающей доменной плавки / В. И. Большаков. – К. : Наукова думка, 2007. – 412с. https://library.dstu.education/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. – Днепропетровск : 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» [Электронныйресурс]. – 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. 313 лабораторный корпус
компрессор, муфельные печи, пирометр, термометр, тягонапорометр, микроманометр, потенциометр;	ауд. 115 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 полярограф-осциллограф, весы, шихтовые материалы;	ауд. 117 лабораторный корпус
проектор ACEP X110, экран, звуковые колонки, компьютер Celeron;	ауд. 302 лабораторный корпус
установка для плавки металла, прибор для определения газопроницаемости, компьютер AMDK-6;	ауд. 124 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. 304 лабораторный корпус

Лист согласования программы ГИА

Разработал

Профессор кафедры металлургии черных металлов, к.т.н.		С.В. Куберский
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Доцент кафедры металлургии черных металлов, к.т.н.		В.В. Должиков
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)

И. о. заведующего кафедрой _____ (подпись) М.Ю. Проценко (Ф.И.О.)

Протокол № 7 заседания кафедры металлургии черных металлов
10 от 04 2023 г.

Декан факультета ММП _____ (подпись) Ю.В. Изюмов (Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 22.03.02 «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

Номер изменения	Номера страниц			Основание для внесения изменений	ФИО	Подпись	Дата	Дата введения изменений
	заменен-ных	новых	аннулиро-ванных					