

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 обработки металлов давлением и металловедения



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

22.04.02 Metallurgy

(код, наименование направления)

Обработка металлов давлением

(магистерская программа)

Квалификация магистр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, очно-заочная, 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) «Обработка металлов давлением» по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия магистерская программа «Обработка металлов давлением», 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» апреля 2018 № 308.

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, закрепленные в матрице компетенций ОПОП по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия магистерская программа «Обработка металлов давлением».

1.2 Нормативная база ГИА

ГИА осуществляется в соответствии с локальными документами Университета:

Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра и специалиста;

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 6 зачетных единиц, 216 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:

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

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (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 представлены ниже.

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.

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.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

технологические процессы и устройства для 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;

исследование процессов, материалов, продукции и устройств;

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

производственные, проектные и научные подразделения.

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, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.2. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения УК-2.3. Организует и координирует работу

код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<p>участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами</p> <p>УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях</p> <p>УК-2.5. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)</p>
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий</p> <p>УК-3.3. Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон</p> <p>УК-3.4. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий</p> <p>УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений</p>
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)</p> <p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные</p> <p>УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного</p>

код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		участия в академических и профессиональных дискуссиях
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей</p> <p>УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p> <p>УК-5.3. Формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а 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</p>
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития</p> <p>УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста</p>
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	<p>ОПК-1.1. Демонстрация умения представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов математических и естественных наук для использования при решении научно-технических задач</p> <p>ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач</p>

код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<p>металлургического производства</p> <p>ОПК-1.3. Знать содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки</p> <p>ОПК-1.4. Уметь решать профессиональные задачи в области металлургии и металлообработки, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.5. Владеть решением исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний</p>
ОПК-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	<p>ОПК-2.1. Умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</p> <p>ОПК-2.2. Умение выбирать и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки</p> <p>ОПК-2.3. Осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта</p> <p>ОПК-2.4. Знать основы технического проектирования для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, требования стандартов на составление оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий</p> <p>ОПК-2.5. Уметь разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования норм-контроля при оформлении научно-технических отчетов</p>

код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ОПК-2.6. Владеть приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчётов, с соблюдением требований ГОСТ
ОПК-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	<p>ОПК-3.1. Анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций</p> <p>ОПК-3.2. Демонстрировать навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ</p> <p>ОПК-3.3. Знать основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований, требования к качеству продукции производимой в отрасли металлургии и металлообработки</p> <p>ОПК-3.4. Уметь применять основные методы достижения качества на практике, анализировать практику управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли</p> <p>ОПК-3.5. Владеть применением основные требования стандарта качества в управлении деятельности в рамках проводимых исследований, знаниями управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли</p>
ОПК-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	<p>ОПК-4.1. Демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее</p> <p>ОПК-4.2. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и профессиональный уровень в течение всей жизни</p> <p>ОПК-4.3. Знать основные правила поиска и</p>

код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<p>отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p> <p>ОПК-4.4. Уметь применять правила преобразования информации, необходимые для её хранения</p> <p>ОПК-4.5. Владеть приемами умственной деятельности, связанными с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией информации</p>
ОПК-5	<p>Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</p>	<p>ОПК-5.1. Способность находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации</p> <p>ОПК-5.2. Осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий</p> <p>ОПК-5.3. Проводить научные исследования и испытания, обработку, анализ и представление их результатов</p> <p>ОПК-5.4. Знать предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных</p> <p>ОПК-5.5. Уметь 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</p> <p>ОПК-5.6. Владеть способами поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации, методами сопоставления и сравнения отдельные стороны и характеристик объектов и процессов, классификации их, по определённым значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия</p>
Профессиональные компетенции		

код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике анализировать, обрабатывать и представлять результаты	ПК-1.1. Знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований ПК-1.2. Уметь проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы ПК-1.3. Владеть выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполнением оценки и обработки результатов исследования
ПК-2	Способен планировать, проводить подготовку и проведение экспериментов, анализировать, обобщать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты	ПК-2.1. Знать планирование, подготовку и проведение эксперимента. Статистический анализ данных. Требования ГОСТ к оформлению отчётов ПК-2.2. Уметь строить сетевой график и календарный план исследования. Оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ ПК-2.3. Владеть составлением плана проведения эксперимента, плана НИР
ПК-3	Способен выполнять перевод иностранной технической литературы и документации, связанной с металлургией и металлообработкой	ПК-3.1. Знать грамматику перевода английского текста на русский ПК-3.2. Уметь работать с иностранными словарями отраслевой направленности в электронном и книжном варианте, онлайн переводчикам ПК-3.3. Владеть переводом английского технического текста на русский язык
ПК-4	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук	ПК-4.1. Знать моделирование процессов и объектов в металлургии компьютеризированными методами ПК-4.2. Уметь связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов ПК-4.3. Владеть решением задач, связанных с моделированием состава структуры и свойств металла и процессов их формирования
ПК-5	Способен связывать состав и структуру материалов,	ПК-5.1. Знать физические, химические, механические свойства металлов и физико-

код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами	химических процессов металлургического производства. Технологические и эксплуатационные свойства ПК-5.2. Уметь анализировать и синтезировать данные о составе и структуре материалов, способах их формирования. Устанавливать связь состава структуры и свойств металла с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами ПК-5.3. Владеть выявлением закономерностей связей структуры материалов и внешних условий, с поведением материала в реальных условиях эксплуатации. Установлением связи между составом и структурой металла и физическими механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами
ПК-6	Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты	ПК-6.1. Знать отечественный и международный опыт в области металлургии и металлообработки ПК-6.2. Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки. Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации ПК-6.3. Владеть проведением маркетинговых исследований научно-технической информации, диагностикой объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах
ПК-7	Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования.	ПК-7.1. Знать возможные нарушения технологии и неисправности оборудования металлургического производства, статистическую обработку данных ПК-7.2. Уметь устанавливать основные требования к технологическому оборудованию для термической обработки металлов. Анализировать нормативные требования, к процессам термической обработки металлов. Оценивать вероятность

код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		отказа работы и сокращения срока службы оборудования ПК-7.3. Владеть выявлением возможных направлений модернизации техники и возможностей модернизации оборудования. Применением методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов
ПК-8	Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов	ПК-8.1. Знать технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов ПК-8.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства ПК-8.3. Владеть контролем производственных требований в технологии, при эксплуатации оборудования, расходе сырья и сопутствующих материалов
ПК-9	Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности.	ПК-9.1. Знать теории металлургических процессов. Технологические процессы металлургического производства. Методики расчетов материальных и тепловых балансов оборудования, расчетов металлургического оборудования ПК-9.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии металлургического производства, используя теоретические знания. Рассчитывать параметры режимов работы металлургического оборудования ПК-9.3. Владеть применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства. Выполнением расчётов основных технологических процессов металлургического производства и металлообработки

IV ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

4.1 ВКР магистра по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия представляет собой самостоятельную логически завершенную работу, связанную с решением целей и задач освоенной ОПОП, и демонстрирующую 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 магистерской работы.

4.3 Цели ВКР:

систематизация;

закрепление и расширение теоретических и научных знаний;

углубленное изучение им одной отрасли специальности в соответствии с темой магистерской работы;

развитие навыков самостоятельного выполнения расчетно-графических работ;

приобретение опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

4.4 Задачи ВКР:

проведение аналитического обзора патентных и литературных источников по разрабатываемой теме;

обоснование актуальности и значимости темы научного исследования;

определение предмета и объекта исследования;

постановка цели и задач исследования;

выбор и обоснование методики исследования;

проведение теоретического или экспериментального исследования в рамках выбранной проблемы;

обработка, обобщение полученных результатов и формулировка выводов;

разработка практических рекомендаций и предложений по совершенствованию перспективного развития объекта исследования;

оформление результатов научных исследований (оформление отчёта, презентации работы, написание научных статей, тезисов докладов).

4.5 Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются кафедрой обработки металлов давлением на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2.

4.6 Темы ВКР формируются кафедрой обработки металла давлением после обсуждения на заседаниях кафедры. Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, установленном кафедрой, 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 90 и не более 130 страниц машинописного текста. Объем графической части – не менее 10 и не более 20 листов формата А4.

4.10 ВКР состоит из нескольких разделов со следующим порядком следования:

титульный лист;

задание на магистерскую работу;

аннотация;

содержание;

перечень условных обозначений, символов, единиц, сокращений и терминов;

введение;

аналитический обзор литературы и постановка задач исследований;

выбор и обоснование основных направлений и методов исследования;

технологическая часть;

механическая часть;

моделирование;

определение экономической эффективности;

охрана труда;

выводы;

перечень ссылок;

приложения (графическая часть, 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.

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.

Тематика выпускных квалификационных работ.

1. Усовершенствование технологии прокатки блюмов (слябов, заготовок, толстолистовой, тонколистовой или сортовой стали) на основе исследования (моделирования) влияния технологических факторов на напряженное состояние металла при прокатке.

2. Усовершенствование технологии производства блюмов (слябов, заготовок, толстолистовой, тонколистовой или сортовой стали) на основе исследования (моделирования) влияния технологических факторов на формоизменение.

3. Повышение качества горячекатаной толстолистовой стали (холоднокатаных полос) на основе исследования (моделирования) различных методов и способов регулирования плоскостности.

4. Повышение точности прокатки горячекатаной толстолистовой стали (холоднокатаных полос) на основе исследования (моделирования) различных методов и способов обеспечения заданной точности.

5. Повышение выхода годного при производстве блюмов (слябов, заготовок, толстолистовой, тонколистовой или сортовой стали) на основе исследования (моделирования) методов и способов металлосбережения.

6. Разработка энергосберегающей технологии производства блюмов (слябов, заготовок, толстолистовой, тонколистовой или сортовой стали) на основе исследования (моделирования) методов и способов энергосбережения.

7. Усовершенствование технологии прокатки блюмов (слябов, заготовок, толстолистовой, тонколистовой или сортовой стали) на основе обработки (анализа, обобщения, систематизации) результатов (информации) производственных работ с использованием современной вычислительной техники и технологий.

8. Усовершенствование технологии прокатки блюмов (слябов,

заготовок, толстолистовой, тонколистовой или сортовой стали) на основе исследования (моделирования) различных методов и способов повышения уровня механических свойств проката.

9. Усовершенствование технологии прокатки блюмов (слябов, заготовок, толстолистовой, тонколистовой или сортовой стали) на основе исследования (моделирования) влияния температуры прокатки на свойства низкоуглеродистых сталей.

10. Усовершенствование технологии прокатки блюмов (слябов, заготовок, толстолистовой, тонколистовой или сортовой стали) на основе исследования (моделирования) влияния режимов прокатки (профилировок валков листовых станов, калибровок валков сортовых станов) на стойкость валков.

В зависимости от исходных данных и предприятий 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

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
	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 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. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. 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 вопросы.

1. Какие схемы прокатки применяются в черновой клети ТЛС?
2. Области применения биметаллов.
3. Какие причины продольной разнотолщинности проката?
4. Основные требования к качеству листопрокатной продукции.
5. Способы уменьшения поперечной разнотолщинности толстолистовой стали.
6. Способы удаления окалины с поверхности раската при прокатке.
7. Что такое расходный коэффициент металла?
8. Из каких показателей складывается себестоимость продукции?
9. В чем смысл принципа асимметричного распределения обжатий на блюминге?
10. Как получить необходимый комплекс механических свойств проката?
11. Как схема прокатки на ТЛС влияет на форму раската в плане?
12. Что входит в понятие эффективности производства?
13. Какие составляющие учитывает модель расчета поперечной разнотолщинности раската?
14. Как выбирается исходная заготовка для производства биметаллов?
15. Какую структуру имеет сталь при температуре последнего прохода?
16. Какие фазовые превращения происходят в стали при охлаждении на холодильнике прокатного стана?
17. Как осуществляется нормализация проката в условиях толстолистового стана?
18. Как называется режим термической обработки, осуществляемый в установке регулируемого охлаждения (УКО) толстолистового стана?
19. Какова структура окалины, образовавшейся на поверхности проката после нахождения его в методической печи и в процессе прокатки?
20. Как производится выбор температуры конца прокатки, обеспечивающий получение заданной структуры стали и, следовательно, ее свойств?
21. На основании, каких данных, выбирается температура нагрева металла перед прокаткой? Чем опасен перегрев и пережог стали?
22. В случае получения проката с провалами по прочностным свойствам, каким видом термической обработки можно эти свойства повысить в условиях толстолистового цеха?
23. Что понимают под коэффициентом выхода годного при производстве прокатной продукции и как этот параметр влияет на производительность прокатного стана?
24. Какие параметры прокатки оказывают влияние на производительность прокатного стана?
25. Влияет ли сортамент (количество производимых видов проката) на производительность прокатного стана?

26. Какие предъявляются требования к расположению прокатных цехов на генеральном плане металлургического предприятия по отношению к другим переделам?

27. Какими параметрами определяется «узкое» место в технологической цепочке прокатного цеха и во время, какого ремонта (планово-предупредительного, текущего, капитального и др.) оно может быть устранено?

28. Каким образом должна быть согласована производительность различных агрегатов прокатного цеха (печей, клетей, рольгангов, ножниц, правильных машин и т.д.) находящихся в одной технологической линии производства проката? В каком случае необходимы промежуточные склады?

29. Какие технологические процессы рассматриваемого прокатного стана могут быть автоматизированы.

30. Как осуществляется обмен информацией АСУ ТП прокатного стана с вышестоящими уровнями управления.

31. Дайте характеристику методам разработки оптимальной структуры АСУ ТП прокатного стана. Достоинства и недостатки каждого метода.

32. Каким программным комплексом пользовались при выполнении чертежей элементов прокатного оборудования.

33. Приведите примеры применения типовых решений в САПР ТП прокатных цехов.

34. Что понимается под информационной базой САПР ТП?

35. Из какого материала изготавливают прокатные валки черновых и чистовых клетей сортового стана, опорные и рабочие валки толстолистового стана горячей прокатки?

36. Что понимается под парком валков прокатного цеха?

37. Какие существуют способы упрочнения прокатных валков?

38. В чем суть моделирования процесса прокатки?

39. Сущность прямых и обратных задач при моделировании процессов прокатки.

40. Что понимается под формализацией модели процесса прокатки?

41. Опасные и вредные производственные факторы листопрокатного цеха.

42. Существующие способы защиты от воздействия на персонал опасных и вредных производственных факторов.

VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

6.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Денищенко, П. Н. Программное и компьютерное обеспечение процессов ОМД: учебное пособие [Текст] / П. Н. Денищенко, Н. П. Денищенко. — Алчевск: ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. — 174 с.
<https://library.dstu.education/download.php?rec=128767>
2. Яковченко, А. В. Проектирование профилей калибровок железнодорожных колес: научное издание / монография. А. В. Яковченко, Н. И. Ивлева, Р. А. Гольшков. А. В. Яковлев, Н. И. Ивлева, Р. А. Гольшков. — Москва; Вологда: Инфра – Инженерия, 2023. — 488с.: ил., табл. ISBN 978-5-9729-1526-2
3. Снитко, С. А. Автоматизированное проектирование колес, калибровок, инструмента деформации и процессов в колесопрокатном производстве: монография / С. А. Снитко, А. В. Яковченко, Н. И. Ивлева. — Москва; Вологда: Инфра – Инженерия, 2023. — 348с.: ил., табл. ISBN 978-5-9729-1512-5
4. Яковченко, А. В. Методы компьютерного моделирования напряжения, течения металла в процессах горячей пластической деформации: учебное пособие. А. В. Яковченко, С. А. Снитко, Н. И. Ивлева. — Москва; Вологда: Инфра – Инженерия, 2023. — 276с.: ил., табл. ISBN 978-5-9729-1479-1
5. Токарев, А. В. Функционально-стоимостной анализ и теория решения изобретательских задач: учеб. пособие / А. В. Токарев, Н. Г. Митичкина. — Алчевск: ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022.—132 с.: ил. + табл.
<http://library.dstu.education/download.php?rec=131282>
6. Земляной К. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / К. Г. Земляной, А. Э. Глызина / М-во науки и высшего образования РФ. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2022 —235 с.
7. Беляков, Н. А. Механика сплошной среды. Учебное пособие / Н. А. Беляков, М. А. Карасев, В. Л. Трушко; Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2019. 114 с.
8. Недопекин, Ф. В. Основы механики сплошных сред: учебник / Ф. В. Недопекин, А. А. Коваленко, Н. Д. Андрийчук, Я. А. Гусенцова, М. В. Пилавов – Луганск: Издательство ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 335 с.
9. Черняк, В. Г. Механика сплошных сред: учебник / В. Г. Черняк, П. Е. Суетин: под ред. В. Г. Черняка / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. — 600 с.: ил. — (Учебник УрФУ). — Библиогр. В конце глав. — 40 экз. — ISBN 978-5-7996-3226-7
10. Юдин, Ю. В. Организация и математическое планирование эксперимента: учебное пособие / Ю. В. Юдин, М. В. Майсурадзе, Ф. В. Водолазский. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018 — 124 с.
11. Кулакова, С. И. Организация и математическое планирование

эксперимента: учебное пособие / С. И. Кулакова, Л. Е. Подлипенская, Д. А. Мельничук. — Алчевск: ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2021 — 121 с.

12. Скобелев, Д. О. Ресурсосбережение в прокатном производстве / Д. О. Скобелев, О. Ю. Чечеватова, Л. Я. Шубов, С. И. Иванков, И. Г. Доронкина – М.: ООО «Сам Полиграфист», 2019 -2019 – 273с.

13. Петрова, Л. Г. Макро - и микроанализ металлов и сплавов: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине «Материаловедение» / Л. Г. Петрова [и др.]. – М.: МАДИ, 2018. – 56 с.

14. Леушин, И. О. Моделирование процессов и объектов. Подготовка к решению задач: учеб.-метод. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 22.03.02 «Металлургия», 15.03.01 «Машиностроение» / НГТУ им. Р. Е. Алексеева; сост.: И. О. Леушин, М. А. Гейко, О. И. Чеберяк. – Нижний Новгород, 2018. – 48 с.

15. Богатов, А. А. Компьютерное моделирование процессов обработки металлов давлением: учебное пособие / А. А. Богатов [и др.]; под общ. ред. проф., д-ра техн. наук А. А. Богатова. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. — 248 с.

Дополнительная литература

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022, с изм. от 11.04.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023): <https://base.garant.ru/12125268/>.

2. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов": <https://base.garant.ru/11900785/>.

3. Федеральный закон от 4 мая 2011 г. N 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности" (с изменениями и дополнениями): <https://base.garant.ru/12185475/>.

4. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий": <https://base.garant.ru/400289764/>.

5. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания": <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406408041/>.

6. Постановление Правительства РФ от 30 июня 2021 г. N 1082 "О федеральном государственном надзоре в области промышленной безопасности": <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401323288/>.

7. Ашейчик, А. А. Экспериментальная механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Ашейчик; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,83 МБ). — Санкт-Петербург, 2016. — Загл. с титул. экрана. — Доступ из локальной

сети ИБК СПбПУ (чтение). — Текстовый файл. — Adobe Acrobat Reader 7.0.
<http://elib.spbstu.ru/dl/2/s16-255.pdf>

8. Жильцов, А. П. Листопрокатное оборудование [Текст]: учеб. пособие / А. П. Жильцов. — Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2016 – 189 с.

9. Коновалов, Ю. В. Металлургия. Учебное пособие в 3 кн. К.2. Металловедение и основы термической обработки металлов. Теоретические основы обработки металлов давлением. Сортамент прокатной продукции. Производство заготовок. Листопрокатное производство / Ю. В. Коновалов, А. А. Минаев. — Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2012. — 527 с.
<https://library.dstu.education/akkred/denischenko/konovalov.pdf>

10. Коновалов, Ю. В. Металлургия: учебное пособие для бакалавров: в 3 кн. Кн. 3: Ч. 7 Сортопрокатное производство. Ч. 8 Дефекты слитков, заготовок, готового проката, их контроль, причины образования и устранение. Ч. 9 Производство специальных видов проката, труб и биметаллов. Ч. 10 Валки прокатных станков. Ч. 11 Волочение, прессование, ковка и штамповка металла / Ю. В. Коновалов, А. А. Минаев; ГВУЗ "ДонНТУ". — Донецк: ГВУЗ "ДонНТУ", 2013. — 602с.

11. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства [Текст]. Учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — СПб: Наука, 2008. — 527 с. <https://library.dstu.education/akkred/denischenko/rudskoy.pdf>

12. Коновалов, Ю. В. Справочник прокатчика. Справочное издание в 2-х книгах. Книга 1. Производство горячекатаных листов и полос. — М.: ГВУЗ "Теплотехника", 2008. — 640 с.

13. Коновалов, Ю. В. Справочник прокатчика. Справочное издание в 2-х книгах. Книга 2. Производство холоднокатаных листов и полос. — М.: ГВУЗ "Теплотехника", 2010. — 608 с.

14. Луценко, В. А. Производство двухслойных листов: Монография / В. А. Луценко, А. И. Беседин, А. В. Сатонин. — Алчевск: ДонГТУ, 2010. — 423 с.

15. Луцкий, М. Б. Производство двутавровых балок: Монография. — Алчевск: ДонГТУ, 2004. — 400 с.

16. Луцкий, М. Б. Производство швеллеров: Монография / М. Б. Луцкий, А. А. Чичкан, П. Н. Денищенко. - Алчевск: ДонГТУ, 2012. — 281 с.

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к выполнению магистерской работы (14 семестр) для студ. напр. подготовки 22.04.02 «Металлургия» профиль «Обработка металлов давлением» 7 курса всех форм обуч. / П. Н. Денищенко. — Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2017. — 25 с.
 [Metodicheskie ukazaniya k vipolneniyu magistersk~ 2018.pdf](#)

2. Смирнов, А. М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов: учебное пособие / А. М. Смирнов, Е. Н. Сосенушкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 226 с.

3. Алимов, В. И. Практика эксперимента в материаловедении и технологии материалов. Учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / В. И. Алимов, М. В. Георгиаду – Донецк: ДонНТУ, 2017. – 114 с.

4. Агеев, Н. Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии: учеб. пособие / Н. Г. Агеев. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 108 с.

Кафедра рекомендует следующие журналы

1. Сталь.
2. Черные металлы.
3. Известия вузов. Черная металлургия.
4. Металлургическая и горнорудная промышленность.
5. Производство проката.
6. Металловедение и термическая обработка металлов.
7. Черная металлургия. Бюллетень НТИ.
8. Известия АН СССР. Металлы.
9. Известия АН РФ. Металлы.
10. Новости чёрной металлургии за рубежом
11. Металлург
12. Бюллетень НТИ Чёрная металлургия
13. Теория и практика металлургии.
14. Металлургическая и горнорудная промышленность.

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

1. Сайт дистанционного обучения ДонГТУ <http://do.dstu.education>
2. Научная библиотека ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ» <http://library.dstu.education>
3. Электронно - библиотечная система ФГБОУ ВО «БГТУ им. В.Г. Шухова» <http://ntb.bstu.ru>
4. ЭБС Издательства "ЛАНЬ" <http://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
6. Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
7. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
9. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – [Сублицензионный договор с ООО "Научно-производственное предприятие "ТЭД КОМПАНИ", http://www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/)
10. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) <https://www.gosnadzor.ru/>

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного выполнения магистерской работы кафедра ОМДМ располагает:

специализированными аудиториями и лабораториями; компьютерным классом и мультимедийными аудиториями с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет: MS Office (PowerPoint, Word, Excel, Math Cad) (бесплатная учебная версия); научно-технической и методической литературой в библиотеке кафедры и ДонГТУ.

ООО «ЮГМК» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практик, занятий и экскурсий, соответствующей действующим правилам безопасности, санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническое обеспечение ГИА представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Материально-техническое обеспечение ГИА

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
1	2
1. Раздаточный материал, 2. Мультимедийный проектор EPSON EB-S92; 3. Демонстрационный экран; 4. Персональный компьютер Е-2180, 5. Микроскоп металлографический горизонтальный МИМ-8, 6. микроскоп УШ-31 – 10 шт.	Главный корпус 104 Учебно-исследовательская лаборатория «Металлографическая лаборатория №1» площадь 55,4 м ²
1. Прокатный стан – 4 шт. 2. Пресс кривошипный двухстоечный 3. Термическая электропечь сопротивления – 2 шт. 4. Машина профилегибочная КВР 2,24/6 5. Пресс кривошипный одностоечный К-116г 6. Универсальная испытательная машина УИМ-5 7. Электропечь СШОЛ-1,16/12-Ш3772 8. Машина правильная 9. Электропечь СШОЛ-1, 16/12-Ш3772 -2 шт. 10. Машина разрывная Р-50 11. Пресс гидравлический для испытания строительных материалов 12. Пресс электрогидроимпульсный Т1220 13. Клеть с вертикальными валками 14. Компьютер EVEREST HOME 1137999-1004- 1 шт.	Лабораторный корпус 111 Учебно-исследовательская лаборатория площадь 274,2 м ²
1. Доска для написания мелом	Лабораторный корпус

	202 Аудитория площадь 35,5 м ²
1. Проектор EPSON EB-S92 2. Учебные стенды 3. Компьютер HEDY CEL 2.66/945 GZ/80 GB/512 MB/DVD-DUAL/TFT 19 OPTIGUEST Q9/LAN 100 02.08.00038 -8 шт.	Лабораторный корпус 218 Компьютерный класс площадь 34,8 м ²
1.Проектор EPSON EB-S92 2. Компьютер EVEREST HOME 1137999-1004 -1 шт.	Лабораторный корпус 224 Аудитория площадь 34,5 м ²

Лист согласования программы ГИА

Разработал:

профессор кафедры «Обработка металлов
давлением и металловедение»
(должность)


(подпись)

П.Н.Денищенко
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

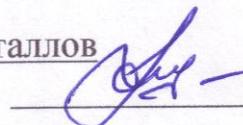
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой «Обработка металлов
давлением и металловедение»



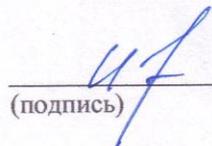
П.Н.Денищенко

(подпись)

(Ф.И.О.)

Протокол № 11 заседания кафедры «Обработка металлов давлением и металловедение» от «21» 04 2023г.

Декан факультета металлургического
и машиностроительного производства



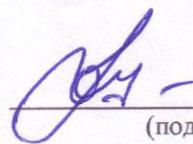
Ю.В.Измюмов
(Ф.И.О.)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической
комиссии по направлению
подготовки 22.04.02 Металлургия,
магистерская программа
«Обработка металлов давлением»



П.Н.Денищенко
(Ф.И.О.)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Начальник
учебно-методического центра



О.А.Коваленко
(Ф.И.О.)

(подпись)

(Ф.И.О.)

