

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»


ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ГОУВПО «ДОННТУ»

протокол №2 от 31.03.2023 года

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор


А.Я. Аноприенко
« 31 » 03 2023 года

**ПРОГРАММА
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки:

22.03.02 «Металлургия»

(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль):

«Электрометаллургия стали»

(наименование профиля)

Программа:

Бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

Очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Донецк, 2023 г.

Программа выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», утвержденного приказом Минобрнауки России №702 от 02.06.2020 г.; на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» (направленность (профиль): «Электрометаллургия стали») для 2023 года приёма.

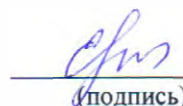
Составители:

И. о. заведующего кафедрой «Электрометаллургия»,
кандидат технических наук, с.н.с


(подпись)

Заика В.И.

Профессор кафедры «Электрометаллургия»,
доктор технических наук, доцент


(подпись)

Корзун Е.Л.

Программа выпускной квалификационной работы **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электрометаллургия».

Протокол от 02.03.2023 года №8

И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

Заика В.И.
(Ф.И.О.)

Программа выпускной квалификационной работы **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Протокол от 29.03.2023 года №2

Председатель


(подпись)

Снитко С.А.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является видом государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы высшего профессионального образования требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» (направленность (профиль): «Электрометаллургия стали»).

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы (ВКР) допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной образовательной программой высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ».

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную студентом работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к профессиональной деятельности.

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 9 зачётных единиц.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы выпускнику ГОУВПО «ДОННТУ» присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ОЦЕНИВАЕМЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

По результатам выполнения и защиты ВКР оценивается уровень сформированности у обучающегося следующих компетенций.

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход 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-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Донецкой Народной Республики и иностранном(ых) языке(ах).

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической

подготовленности для обеспечения 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-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания.

ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений.

ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента.

ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

ОПК-5. Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной 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-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли.

ОПК-8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-1. Способен выполнять анализ отдельных технологических процессов в производстве сталей и сплавов.

ПК-2. Способен осуществлять выбор оборудования для производства сталей и сплавов.

ПК-3. Способен выявлять причины возможных нарушений технологии в производстве сталей и сплавов.

В результате освоения компетенции **УК-1** студент должен:

Знать:

- методы системного и критического анализа;
- методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций.

Уметь:

- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;
- разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.

Владеть:

- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;
- методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

В результате освоения компетенции **УК-2** студент должен:

Знать:

- круг задач в рамках поставленной цели и связи между ними;
- действующие правовые нормы для решения поставленных задач;

Уметь:

- оценить круг задач в рамках поставленной цели и связи между ними;
- объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта;
- предложить способы решения поставленных задач, сформулировать ожидаемые результаты и оценить предложенные варианты с точки зрения соответствия цели проекта;

Владеть:

- способами выбора оптимальных путей для решения поставленной цели;
- методами представления результатов проекта, предлагаемых вариантов их использования и/или совершенствования.

В результате освоения компетенции **УК-3** студент должен:

Знать:

- методики формирования команд;
- методы эффективного руководства коллективами;
- основные теории лидерства и стили руководства.

Уметь:

- разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта;
- сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели;
- разрабатывать командную стратегию;
- применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.

Владеть:

- умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;
- методами организации и управления коллективом.

В результате освоения компетенции **УК-4** студент должен:

Знать:

- правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации;
- современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках;
- существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.

Уметь:

- применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Владеть:

- методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм средств и современных коммуникативных технологий.

В результате освоения компетенции **УК-5** студент должен:

Знать:

- закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур;
- особенности межкультурного разнообразия общества;
- правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.

Уметь:

- понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества;
- анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Владеть:

- методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.

В результате освоения компетенции **УК-6** студент должен:

Знать:

- методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.

Уметь:

- решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности;
- применять методики самооценки и самоконтроля;
- применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.

Владеть:

- технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов

самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

В результате освоения компетенции **УК-7** студент должен:

Знать:

- здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности.

Уметь:

- планировать свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.

Владеть:

- нормами здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции **УК-8** студент должен:

Знать:

- опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности.

Уметь:

- выявлять проблемы, связанные с нарушением техники безопасности на рабочем месте;
- предложить мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.

Владеть:

- методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций;
- навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- правилами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, оказания первой помощи, основными способами устранения чрезвычайных ситуаций.

В результате освоения компетенции **УК-9** студент должен:

Знать:

- основные этические нормы и психологические особенности взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Уметь:

- выстраивать профессиональную коммуникацию с лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Владеть:

- инклюзивными технологиями в профессиональной сфере.

В результате освоения компетенции **УК-10** студент должен:

Знать:

- базовые экономические понятия, категории, законы, инструменты социальной политики государства;
- принципы функционирования экономики и экономического развития.

Уметь:

- применять экономические знания для решения задач профессиональной деятельности.

Владеть:

- методами принятия экономических решений в процессе профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции **УК-11** студент должен:

Знать:

- основные нормативные, правовые и этические способы профилактики, предупреждения и пресечения экстремизма, терроризма, коррупционного поведения.

Уметь:

- предупреждать конфликт интересов в процессе осуществления профессиональной деятельности.

Владеть:

- методами противодействия проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведения.

В результате освоения компетенции **ОПК-1** студент должен:

Знать:

- содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки.

Уметь:

- решать профессиональные задачи в данной области, используя фундаментальные знания;
- применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности.

Владеть:

- методами решения исследовательских и производственных задач, относящихся к профессиональной области с применением фундаментальных знаний.

В результате освоения компетенции **ОПК-2** студент должен:

Знать:

- основы технического проектирования для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности;
- требования стандартов на составление и оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий.

Уметь:

- разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;
- составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии;
- выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов.

Владеть:

- способностью к приведению разработанной документации в соответствие с требованиями и нормами стандартов;

- способностью к формированию и оформлению отчетов, с соблюдением требований ГОСТ.

В результате освоения компетенции **ОПК-3** студент должен:

Знать:

- основные этапы проектного менеджмента.
- основы логистики применительно профессиональной деятельности.

Уметь:

- применять основные этапы проектного менеджмента в профессиональной деятельности.

Владеть:

- основами управления профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента.

Знать:

- основные методы проведения экспериментальных исследований, контроля и диагностики.

Уметь:

- пользоваться современными средствами измерения, контроля и обработки экспериментальных данных.

Владеть:

- навыками выбора методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений, а также обработки и представления полученных экспериментальных данных.

В результате освоения компетенции **ОПК-4** студент должен:

Знать:

- предмет исследования;
- методы отбора и обработки информации, связанные с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, обобщением, систематизацией и классификацией данных.

Уметь:

- оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков;
- обосновать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в соответствующей отрасли промышленности.

Владеть:

- способами поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации;
- методами сопоставления и сравнения отдельных сторон и характеристик объектов и процессов, классификации их по определенным значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

В результате освоения компетенции **ОПК-5** студент должен:

Знать:

- принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности.

Уметь:

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности.

Владеть:

- навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.

В результате освоения компетенции **ОПК-6** студент должен:

Знать:

- основные виды и содержание производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью.

Уметь:

- обобщать информацию и заносить ее в бланки в соответствии с действующими нормативами.

Владеть:

- навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию.

В результате освоения компетенции **ОПК-7** студент должен:

Знать:

- основные виды и содержание производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью.

Уметь:

- обобщать информацию и заносить ее в бланки в соответствии с действующими нормативами.

Владеть:

- навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию.

В результате освоения компетенции **ОПК-8** студент должен:

Знать:

- основные принципы поиска и сбора информации с использованием современных информационных технологий для профессиональной деятельности.

Уметь:

- обобщать полученную информацию с использованием информационных технологий в профессиональной деятельности.

Владеть:

- навыками применения информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции **ПК-1** студент должен:

Знать:

- основы теории и технологии процессов получения и обработки металлов и

сплавов.

Уметь:

- решать задачи, связанные с выбором рациональных параметров технологических процессов.

Владеть:

- основными методиками расчета основных элементов технологии.

В результате освоения компетенции **ПК-2** студент должен:

Знать:

- виды, назначение и компоновку оборудования.

Уметь:

- осуществить выбор основного оборудования.

Владеть:

- информацией о возможных направлениях модернизации оборудования.

В результате освоения компетенции **ПК-3** студент должен:

Знать:

- основные нарушения технологии, перечень и основные характеристики исходных материалов и получаемой металлопродукции.

Уметь:

- выявлять причины возможных нарушений технологии.

Владеть:

- информацией о методах устранения нарушений технологии.

3. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускные квалификационные работы основываются на обобщении практической и теоретической подготовки к выполнению профессиональных задач и готовятся к защите в соответствии со стандартом.

Бакалаврская работа ориентирована на процессы производства металлопродукции методами обработки давлением, при которых изменяются форма и размеры заготовок, а также структура металла с целью достижения требуемых показателей качества получаемых изделий.

Подготовка бакалаврской работы имеет следующие цели:

- развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующих дополнительного образования в соответствующем направлении;

- выработка умения формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний;

- формирование опыта выбора необходимых методов исследования, модифицирования существующих и разработки новых методов исходя из задач конкретного исследования;

- развитие навыков обработки полученных результатов, анализа и осмысливания их с учетом имеющихся литературных данных;

- формирование опыта ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;

- выработка умения использовать знания основ методологии науки и современных методов решения задач в рамках избранного направления подготовки.

Выпускные квалификационные работы бакалавра выполняются в форме дипломной работы или дипломного проекта.

Дипломная работа бакалавра – это завершенное теоретическое или экспериментальное исследование, направленное на системный анализ и применение известных научных решений, программных продуктов и т.п.

Дипломный проект бакалавра представляет собой решение конкретных проектно-конструкторских, и технологических задач и может базироваться на реальных материалах предприятий и организаций. Результатом дипломного проектирования являются, как правило, рекомендации по выбору оборудования и совершенствованию технологии производственных процессов.

Темы ВКР определяются специализацией выпускающей кафедры, должны соответствовать современному состоянию развития науки, техники и производства, а также обеспечивать студенту возможность проявления элементов самостоятельной научно-исследовательской работы, творчества в расчетно-конструкторской и технологической проработках.

Студенту может предоставляться право выбора темы ВКР, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Рекомендуется следующая примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Разработать технологию выплавки и внепечной обработки стали для производства канатов.

2. Разработать технологию выплавки стали 20ХГНТР в условиях машиностроительного предприятия.

3. Разработать технологию выплавки жаропрочной стали в ДСП-50 с доводкой металла на УПК.

4. Разработать технологию выплавки стали, предназначенной для холодной штамповки, в ДСП-150 с использованием металлизированного сырья.

5. Анализ и оптимизация технологии внепечной обработки низколегированной стали.

6. Исследование влияния присадки в металл углеродсодержащих материалов на эффективность внепечной обработки стали.

Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работы устанавливаются выпускающей кафедрой по согласованию с учебно-методической комиссией по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру.

1. Пояснительная записка ВКР:

- титульный лист;
- задание;
- реферат;

- содержание;
- введение;
- основная часть (разделы и подразделы);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

2. Демонстрационный материал ВКР.

Основная часть пояснительной записки должна содержать: анализ состояния вопроса, включая постановку цели и задач работы; методики и результаты решения исследовательских (теоретические и/или экспериментальные исследования) или проектно-конструкторских и технологических задач по выбранной тематике; разработку мероприятий по практической реализации предлагаемых технических решений; оценку технико-экономической эффективности предлагаемых научно-технических мероприятий.

Обязательными разделами являются: охрана труда; безопасность жизнедеятельности и гражданская оборона.

Демонстрационная (презентативная) часть ВКР выполняется в комбинированном виде, который предусматривает демонстрационный материал (презентации), подготовленный в программе Microsoft Office PowerPoint (файл с расширением *.ppt подается на любом носителе информации) и 6 комплектов бумажных копий демонстрационных слайдов презентации формата А4, которые предоставляются непосредственно членам ГАК. Содержание слайдов электронной презентации определяется выпускником и руководителем выпускной квалификационной работы и составляет от 7 до 10 штук.

Требования к оформлению пояснительной записки и графической части ВКР регламентируются методическими указаниями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и ЕСКД.

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ».

Все ВКР должны быть выполнены с соблюдением требований о недопустимости заимствования результатов работы других авторов (плагиата).

Рекомендуемый объем пояснительных записок к ВКР бакалавра (без приложений) - до 70 страниц.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной аттестационной комиссии по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий.

Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства (интервал баллов от 1 до 5);
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры (интервал баллов от 1 до 5);
- полнота раскрытия темы ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы; объем и глубина проработки темы: проведение экспериментальных, лабораторных испытаний; количество и полнота охвата информационных библиографических источников, использование иностранной литературы в оригинале, международных стандартов по теме исследования;

использование пакетов прикладных программ; наличие концептуального, комплексного, системного подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации; научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробация результатов исследования – выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования (интервал баллов от 5 до 50);

- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов (интервал баллов от 1 до 10);

- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты исследования с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки (интервал баллов от 5 до 30).

Оценивание результатов защиты выпускной квалификационной работы производится по государственной шкале, балльной шкале и шкале ECTS в соответствии со следующей шкалой:

Итоговая оценка, баллы	0-59	60-69	70-74	75-79	80-89	90-100
Оценка по государственной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Оценка по шкале ECTS	F	E	D	C	B	A

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1 Основная литература

1. Рошин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник / В. Е. Рошин, А. В. Рошин. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 576 с. - ISBN 978-5-9729-0630-7. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115199.html>.
2. Жук, В. Л. Оптимизация энергозатрат в металлургических технологиях : учебное пособие / В. Л. Жук, В. И. Заика, И. В. Тупилко ; под редакцией А. А. Троянского. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 212 с. — ISBN

978-5-9729-0730-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115148.html>.
Режим доступа: для авторизир. пользователей

II Дополнительная литература

3. Павлов, В.А. Спецэлектрометаллургия сталей и сплавов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.А. Павлов, Е.Ю. Лозовая, А.А. Бабенко ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 4 Мб. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. - 168с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9286.pdf>.
4. Вдовин К.Н. Непрерывная разливка стали. Гидромеханика машин непрерывного литья заготовок [Электронный ресурс]: монография / К.Н. Вдовин, В.В. Точилкин, И.М. Ячиков ; Магнитогор. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова. - 18 Мб. - Магнитогорск : Изд-во Магнит. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. - 348с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/17/cd7917.pdf>.
5. Шаповалов, А.Н. Теория и технология производства стали: Учебное пособие / А.Н.Шаповалов. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2015. – 176 с. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9287.pdf>.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Методические указания по выполнению и защите выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс]: по направлениям подготовки 22.03.02 «Металлургия», профиль «Электрометаллургия стали» / сост. А.А. Троянский, С.Н. Ратиев, В.И. Заика, Е.Л. Корзун. – Электрон. дан. - 1 файл.– Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2022. – Системные требования: Acrobat Reader (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>

Internet-ресурсы

1. Metallurgy electrostals. [Электронный ресурс]. – URL: <http://emchezgia.ru/elektrometallurgiya.php>.
2. Книги по металлургии. [Электронный ресурс]. – URL: <https://uas.su/library/library.php>. – Загл. с экрана.
3. Библиотека металлурга. [Электронный ресурс]. – URL: http://steelcast.ru/metallurgical_library. – Загл. с экрана.
4. Книги по металлургии – Steel Times. [Электронный ресурс]. – URL: <https://steeltimes.ru/books/books.php>. – Загл. с экрана.

5. Производство ферросплавов. [Электронный ресурс]. – URL: <http://emchezgia.ru/ferrosplavy/razdelferrosplavy.php>.
6. Электрометаллургия ферросплавов. [Электронный ресурс]. – URL: <http://ttvsif.at.ua>. – Загл. с экрана.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. Учебная аудитория – конференц-зал проблемной лаборатории специальной электрометаллургии (№37 проблемная лаборатория специальной электрометаллургии) для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (Компьютер с выходом в Интернет, видеопроектор с экраном ProView 180x180 Matte White, доска аудиторная. Операционная система Linux Ubuntu, пакет программ OpenOffice).

2. Учебная аудитория – компьютерный класс кафедры «Электрометаллургия» (№35 проблемная лаборатория специальной электрометаллургии) для проведения практических занятий, курсового проектирования и самостоятельной работы (компьютеры с выходом в Интернет, компьютерная on-line модель процесса внепечной обработки стали доступная по ссылке <https://steeluniversity.org>, разработанная в ДОННТУ компьютерная модель процесса выплавки стали и ферросплавов "ОРАКУЛ", компьютерная модель для моделирования литейных процессов LVMFlow CV4.7r8 (учебная версия, лицензия №8323)).

3. Учебная лаборатория кафедры «Электрометаллургия» (№13 проблемная лаборатория специальной электрометаллургии) для проведения практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаб. печь электрошлакового переплава (ЭШП) УШ-114 – 1 шт; муфельная печь – 2 шт; электрическая нагревательная плита – 2 шт; торсионные весы – 1 шт; аналитические весы – 1 шт; лабораторные стенды и установки для проведения занятий: исследование капельного переноса металла при ЭШП; исследование осциллограмм тока и напряжения при ЭШП; металлотермическое восстановление металлов; изучение кинетики углетермического восстановления металлов; волюмометрическое исследование материалов; изучение усадочных явления при кристаллизации металла; исследование кинетики кристаллизации стали; определение реакционной способности извести; определение коэффициента теплопроводности огнеупоров.).

4. Лаборатория кафедры «Электрометаллургия» (№25 проблемная лаборатория специальной электрометаллургии) для проведения практики: научно-исследовательской работы (оптический микроскоп Neophot 2 – 1 шт; программное обеспечение для анализа структур образцов металла; оптические микроскопы:

МИН-6, МИН-8, ММР-2Р, ММУ-ЗУ4.2, ММР-3, МБС-9; микротвердомер ПМТ-3 – 1 шт).

5. Производственный зал лаборатории специальной электрометаллургии (проблемная лаборатория специальной электрометаллургии) для проведения лабораторных занятий и всех видов практик (промышленная установка ЭШП У-578, переоборудованная в камерную установку – 1 шт; лабораторная установка ЭШП А-550 – 1 шт; лабораторная установка ЭШП А-550, оборудованная защитной камерой, для переплава высокореакционных металлов в защитной атмосфере – 1 шт; флюсоплавильная печь У-560 – 1 шт; высокотемпературная печь Таммана – 1 шт; вакуумная нагревательная печь – 1 шт; муфельная нагревательная печь – 2 шт; печь с силовыми нагревателями – 2 шт; шахтная нагревательная печь для термообработки слитков – 1 шт; вакуумный сушильный шкаф; оборудование для механической обработки слитков электрошлакового переплава (подготовки образцов для исследований): станки: точильный, сверлильный, токарный, строгальный, фрезерный, шлифовальный, плоскошлифовальный; механическая пила; оборудование для электродуговой сварки; оборудование для сварки в среде защитных газов).

6. Учебная лаборатория кафедры «Электрометаллургия» (кузнечные мастерские) для проведения лабораторных занятий и всех видов практик (индукционная печь ИСТ-060).

7. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).