

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРИНЯТО**

решением Учёного совета  
ФГБОУ ВО «ДонНТУ»

протокол № 3 от «26» 04 2024 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

А.Я. Аноприенко

«26» 04 2024 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита  
выпускной квалификационной работы**

Направление  
подготовки:

**22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

Специализация /  
направленность  
(профиль):

**Металловедение и термическая обработка металлов**

Уровень высшего  
образования:

**Магистратура**

Квалификация:

**Магистр**

Составитель(и):

Заведующий кафедрой, к.т.н.

Доцент, к.т.н.

Доцент, к.т.н.

Доцент, к.т.н.

Н.Т. Егоров Егоров Н.Т.

С.В. Петрущак Петрущак С.В.

В.Н. Крымов Крымов В.Н.

А.П. Штыхно Штыхно А.П.

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО  
кафедра «Физическое материаловедение»

Протокол от 23.04 2024 года № 8

Зав. кафедрой Н.Т. Егоров Егоров Н.Т.

ОДОБРЕНО учебно-методической комиссией  
ДонНТУ по направлению подготовки 22.04.01  
Материаловедение и технологии материалов

Протокол от 23.04 2024 года № 8

Председатель Н.Т. Егоров Егоров Н.Т.

Программа государственной итоговой аттестации: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 306); на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность (профиль) / специализация «Металловедение и термическая обработка металлов» для 2024 года приёма.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы является составной частью государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 306).

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность (профиль) / специализация «Металловедение и термическая обработка металлов».

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 9 з.е.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы обучающемуся присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о высшем образовании. Обучающийся, не выполнивший выпускную квалификационную работу в положенный срок, либо не подтвердивший в процессе защиты выпускной квалификационной работы соответствие уровня подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования соответствующего направления подготовки, подлежит отчислению из ФГБОУ ВО «ДонНТУ».

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНИВАЕМЫХ В ХОДЕ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ КОМПЕТЕНЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАПЛАНИРОВАННЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов

ОПК-1.1 Знает основные методики по разработке и осуществлению мероприятий по экономии ресурсов в металлургических технологиях и термической обработке

ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

ОПК-2.1 Демонстрирует знания по методикам математического анализа и проведения экспериментальных исследований.

ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества

ОПК-3.1 Способен осуществлять выбор рациональных технологических режимов для обеспечения заданного уровня качества продукции

ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

ОПК-4.1 Демонстрирует умение системного восприятия современных информационных технологий при решении прикладных задач металлургии и материаловедения

ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях

ОПК-5.1 Демонстрирует навыки самостоятельного поиска, отбора и анализа необходимой информации в материаловедении, металлургии и смежных областях.

ПК-1 Способен организовывать, планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования в области материаловедения и обработки материалов с применением современных методов исследований и испытаний.

ПК-1.1 Способен реализовать методы планирования эксперимента и обработки полученных результатов.

ПК-1.2 Способен разработать методику выполнения испытаний для определения физических и механических свойств материалов и реализовать такие испытания с использованием современного оборудования

ПК-2 Способен применять методы моделирования, анализа, и оптимизации технологических процессов производства и свойств металлических, неметаллических, композиционных, порошковых материалов для поиска путей повышения качества продукции.

|        |   |
|--------|---|
| ПК-2.1 | Способен оценить перспективные направления повышения качества материалов, полуфабрикатов и изделий в машиностроении и металлургии   |
| ПК-2.2 | Способен выполнить компьютерное моделирование влияния состава материала и параметров его обработки на свойства готовой продукции  |
| ПК-2.3 | Способен предложить современные комбинированные технологические процессы изготовления и обработки металлических материалов с целью повышения комплекса их свойств и эффективности производства  |
| ПК-3   | Способен обосновать выбор метода инженерии поверхности изделия с целью повышения его эксплуатационных свойств в конкретных условиях применения  |
| ПК-3.1 | Способен выбрать эффективный метод обработки поверхности изделия для обеспечения необходимых эксплуатационных свойств   |
| ПК-3.2 | Способен разработать рекомендации по применению методов ионно-плазменной, лазерной, электронно-лучевой обработки поверхности с целью повышения эксплуатационных свойств изделий   |
| УК-1   | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  |
| УК-1.1 | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования  |
| УК-1.2 | Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования  |
| УК-1.3 | Способен выполнять патентные исследования и защиту интеллектуальной собственности на основе фундаментальных знаний в области металлургии, машиностроения и других областях промышленности.  |
| УК-2   | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла   |
| УК-2.1 | Выполняет оценку экономической эффективности проекта с учетом организационных методов, принципов и инструментов, используемых в проектной работе при управлении проектами на всех этапах его жизненного цикла, в первую очередь при экономическом обосновании инновационных решений |
| УК-3   | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели  |
| УК-3.1 | Владеет знаниями использования педагогических технологий в учебном процессе и руководства командой для достижения поставленной цели.  |
| УК-3.2 | Владеет навыками организации и руководства работой команды по экономическому обоснованию этапов инновационного проекта при выработке командной стратегии достижения цели функционирования предприятия.  |
| УК-3.3 | Определяет свою роль в команде, эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе, участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи.   |
| УК-4   | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия  |
| УК-4.1 | Осуществляет коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке, в том числе в рамках академического и профессионального взаимодействия.  |
| УК-4.2 | Демонстрирует навыки использования современных коммуникативных технологий для решения практических профессиональных задач.  |
| УК-5   | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия  |
| УК-5.1 | Успешно взаимодействует с представителями различных культур.  |
| УК-6   | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки   |
| УК-6.1 | Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов.   |
| УК-6.2 | Владеет знаниями по обеспечению эффективного управления охраной труда и улучшению условий труда в металлургическом производстве.  |

### 3. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

| Код                                    | Наименования видов работ  | Часов | Литература   |
|--|---|-------|--|
| <b>Раздел 1. Подготовительный этап</b> |   |       |  |
| 1.1                                    | Проработка полученного задания. Анализ литературных источников. Подготовка общей части                | 108   | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5<br>Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 |
| 1.2                                    | Консультации руководителя ВКР. Детализация и конкретизация задания на ВКР. Планирование структуры ВКР | 10    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5<br>Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 |
| <b>Раздел 2. Основной этап</b>         |   |       |  |

|                                      |   |     |  |
|--------------------------------------|---|-----|--|
| 2.1                                  | Работа над разделами ВКР                                      | 114 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5<br>Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 |
| 2.2                                  | Консультации руководителя ВКР и консультантов по разделам ВКР | 20  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5<br>Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 |
| <b>Раздел 3. Заключительный этап</b> |   |     |  |
| 3.1                                  | Оформление пояснительной записки и графической части ВКР      | 50  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5<br>Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 |
| 3.2                                  | Подготовка к защите и защита ВКР перед ГЭК                    | 12  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5<br>Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 |
| 3.3                                  | Консультации руководителя ВКР                                 | 10  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5<br>Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 |

#### **4. ТЕМАТИКА, СОДЕРЖАНИЕ, ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

##### **4.1. Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой самостоятельное и логически завершённое научное исследование, связанное с решением задач профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе задания, выданного руководителем и согласованного с выпускником.

В зависимости от поставленной цели ВКР может быть направлена на решение одной из следующих задач:

- выполнение теоретических и (или) экспериментальных исследований с целью получения научных результатов, направленных на расширение существующих научных теорий и методов исследования – поисковое научное исследование;
- решение актуальной практической задачи, отвечающей современным интересам и потребностям области практической деятельности в отрасли по направлению подготовки – практико-ориентированное научное исследование.

Рекомендуется следующая примерная тематика ВКР:

1. Исследование структурно-фазовых превращений, механических, технологических и эксплуатационных свойств металлических и неметаллических материалов при тепловом, деформационном и комбинированном воздействии.
2. Исследование влияния термической, химико-термической и деформационной обработок на структуру и свойства различных материалов и изделий с целью совершенствования технологических процессов их производства.
3. Исследование и разработка технологий совмещенных процессов упрочняющей обработки изделий машиностроения и металлургии.

При выборе темы ВКР следует учитывать:

- актуальность и перспективность выбранного направления исследования, базирующегося на научной школе выпускающей кафедры и соответствующего современному уровню развития науки, техники и технологий с учётом направления подготовки;
- результаты научных исследований и проектно-конструкторских работ, полученные обучающимся на предыдущих этапах обучения (при выполнении НИРС и соответствующих курсовых проектов и практик);
- степень разработанности и освещённости в литературе решения аналогичных задач;
- возможность получения производственных данных и практических материалов процессе работы над ВКР;
- в максимально возможной степени место будущей работы выпускника;
- потребности и интересы предприятий, организаций и учреждений, на практических материалах которых будет выполнена ВКР.

##### **4.2. Требования к содержанию, объёму и структуре выпускной квалификационной работы**

ВКР представляет собой самостоятельное и логически завершённое научное исследование, связанное с решением задач того вида профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся.

В зависимости от поставленной цели ВКР может быть направлена на решение одной из следующих задач:

- выполнение теоретических и (или) экспериментальных исследований с целью получения научных результатов, направленных на расширение существующих научных теорий и методов исследования – поисковое научное исследование;
- решение актуальной практической задачи, отвечающей современным интересам и потребностям области практической деятельности в отрасли по направлению подготовки – практико-ориентированное научное исследование.

При выборе темы ВКР следует учитывать:

- актуальность и перспективность выбранного направления исследования, базирующегося на научной школе выпускающей кафедры и соответствующего современному уровню развития науки, техники и технологий с учётом направления подготовки;
- результаты научных исследований, выполненных ранее;
- степень разработанности и освещённости научной проблемы в литературе;
- возможность получения экспериментальных данных в процессе научно-исследовательской работы с

учётom наличия фактических ресурсов (материалы, оборудование, программное обеспечение и т.п.);  
- потребности и интересы предприятий, организаций и учреждений, на практических материалах которых будет подготовлена ВКР.

Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работы устанавливаются выпускающей кафедрой по согласованию с учебно-методической комиссией.

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру:

пояснительная записка ВКР

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

Дополнительно к ВКР на защиту может быть представлен демонстрационный материал.

В научно-исследовательской программе ВКР указывается тема работы, цель исследования, основные требования и исходные данные, научная и практическая значимость результатов исследования, способы реализации результатов исследования, перечень графического и демонстрационного материала (если наличие такого предполагается).

Реферат отражает тему, цель, предмет и объект диссертационного исследования, методы исследования, полученные результаты и их новизну,

область применения и возможность практической реализации. В реферате указываются сведения об объёме текстового материала (количество страниц); количество иллюстраций (рисунков), таблиц, приложений, использованных источников; перечень ключевых слов (10-15 слов).

Введение содержит: чёткое и краткое обоснование выбора темы исследования, отражает её актуальность и степень разработанности, теоретическую и практическую значимость, цель, задачи и объект исследования, принятые методы и методики исследования, элементы научной новизны, основные положения, выносимые на защиту. Основная часть включает разделы (как правило, три-четыре), структурированные на подразделы.

Между разделами должна прослеживаться чёткая логическая связь. Каждый раздел заканчивается краткими выводами.

Независимо от количества разделов основная часть должна содержать:

- анализ состояния проблемы, предлагаемые способы решения проблемы;
- описание и анализ теорий/концепций, с помощью которых может быть рассмотрена и объяснена исследуемая проблема (теоретические основания работы);
- анализ результатов современных исследований, на основании которого делаются выводы об изученности проблемной области (практические основания работы);
- методологию исследования;
- результаты исследования (проектирования);
- вопросы экономического обоснования;
- вопросы охраны труда и экологической безопасности.

ВКР не должна носить компилятивный характер, что подтверждается проверкой на оригинальность и отсутствие заимствований.

Выводы должны содержать основные результаты по работе, отражающие достижение сформулированной цели и задач исследований, возможные предложения и/или рекомендации по реализации результатов работы в практической деятельности.

Рекомендуемый объём текстовой части – до 80 страниц.

Демонстрационный материал может быть представлен в виде:

- чертежей, схем, диаграмм, таблиц, выполненных на листах формата А1;
- макетов;
- моделей;
- презентации Power Point (8-10 слайдов).

Рекомендуемое содержание графической части уточняется научным руководителем.

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

#### **4.3. Правила оформления выпускной квалификационной работы**

ВКР оформляется в виде пояснительной записки и графической части. В пояснительной записке приводятся теоретическое и расчетное обоснование принятых в работе решений. В графической части принятые решения представляются в виде чертежей, схем графиков, диаграмм. Текстовая и графическая части выполняются согласно требований действующих нормативных документов (ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу, ЕСКД). Текст пояснительной записки структурируется в соответствии с содержанием на главы, разделы. Все заимствованные из литературы положения и фактические данные должны снабжаться ссылками на источники информации, полный перечень которых приводится в виде списка используемых источников.

Требования к оформлению пояснительной записки и графической части ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР.

|   |
|---|
| <p><b>4.4. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС</b></p> <p>Порядок подготовки ВКР и процедура её защиты регламентируется «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ДонНТУ».</p> <p>ВКР выполняется студентом самостоятельно в соответствии с заданием, выдаваемым ему после выхода приказа ректора "Об утверждении тем выпускных квалификационных работ". В соответствии календарным планом-графиком разработки и выполнения ВКР прорабатывается литература и технические материалы, составляется содержание ВКР в полном объеме, выполняются разделы ВКР, проводятся консультации, обсуждаются материалы законченной ВКР с руководителем и консультантами, редактируется и оформляется ВКР как документ.</p> <p>Электронная версия ВКР в формате doc (docx) и pdf представляется руководителю ВКР для ее размещения в ЭБС и проверки на наличие заимствований не позднее чем за 15 дней до намеченной даты защиты.</p> |
| <p><b>4.5. Особенности процедуры защиты ВКР</b></p> <p>Процедура защиты ВКР включает: устный доклад студента с использованием графических и презентационных материалов, ответы на вопросы, оглашение отзыва и рецензии, заключительное слово, утверждение оценки за ВКР и объявление результатов ее защиты. Длительность процедуры защиты ВКР не должна превышать 30 мин.</p> <p>При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы обучающемуся присваивается квалификация «Магистр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.</p>   |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

|  |
|--|
| <p><b>5.1. Примерный перечень вопросов к защите выпускной квалификационной работы</b></p> <p>Обучающемуся в процессе защиты ВКР могут задаваться вопросы, связанные проблематикой, содержанием и основными вопросами, рассмотренными в ВКР, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об актуальности работы, теоретической и практической значимости ВКР;</li> <li>- об основных подходах, идеях, технических решениях, принятых при выполнении ВКР;</li> <li>- о научных и инженерных методиках, использованных при решении задач ВКР, теоретических основах выполненных в ВКР расчетов;</li> <li>- об основных результатах, полученных при выполнении ВКР;</li> <li>- об областях производства, в которых возможно внедрение результатов ВКР;</li> <li>- о необходимых мерах безопасности и охраны труда при внедрении в производство результатов ВКР;</li> <li>- об ожидаемом экономическом (и/или социальном) эффекте от внедрения результатов ВКР.</li> </ul>  |
| <p><b>5.2. Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы</b></p> <p>Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий.</p> <p>Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства;</li> <li>- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры;</li> <li>- 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;</li> <li>- объем и глубина проработки темы, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования;</li> <li>- выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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 работы с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки.</li> </ul> <p>По результатам защиты ВКР перед ГЭК выставляются следующие оценки:</p> <p>«Отлично» – задание на ВКР выполнено в полном объеме; содержание и оформление ВКР соответствуют предъявляемым требованиям; рецензия и отзыв руководителя ВКР положительные, без или с несущественными замечаниями; при защите ВКР обучающийся на вопросы дает полные и точные ответы, демонстрирует отличную теоретическую подготовку;</p> <p>«Хорошо» – задание на ВКР выполнено в полном объеме; содержание и оформление ВКР соответствуют предъявляемым требованиям; рецензия и отзыв руководителя ВКР положительные, но к работе имеются замечания; при защите ВКР обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;</p> <p>«Удовлетворительно» – задание на ВКР в целом выполнено; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала работе; рецензия и отзыв руководителя ВКР положительные, но к работе имеются существенные замечания; при защите ВКР обучающийся в ответах на вопросы допускает ошибки, демонстрирует</p> |

слабую теоретическую подготовку;  
«Неудовлетворительно» – задание на ВКР не выполнено либо имеются существенные замечания по содержанию и оформлению работы; рецензия и отзыв руководителя ВКР отрицательные, либо содержат существенные замечания к работе; при защите ВКР у обучающегося выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      |   |
|------|---|
| Л1.1 | Носков, Ф. М., Квеглис, Л. И., Носков, М. В. Технология и оборудование термической и химико-термической обработки. Теория и технология термической обработки металлов и сплавов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 334 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/100132.html">https://www.iprbookshop.ru/100132.html</a> |
| Л1.2 | Григорьева, И. О., Межевич, Ж. В., Дресвянников, А. Ф. Технология гальванических металлических покрытий [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. - 284 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/109605.html">https://www.iprbookshop.ru/109605.html</a>  |
| Л1.3 | Коростелев, В. Ф. Поверхностное и объемное упрочнение сплавов [Электронный ресурс]: монография. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 160 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115155.html">https://www.iprbookshop.ru/115155.html</a>   |
| Л1.4 | Королев, А. П., Мордасов, Д. М., Макачук, М. В. Термическая и химико-термическая обработка стали. В 2 частях. Ч.1. Термическая обработка стали [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 94 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125035.html">https://www.iprbookshop.ru/125035.html</a>             |
| Л1.5 | Солнцев, Ю. П., Пирайнен, В. Ю., Вологжанина, С. А., Солнцева, Ю. П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2022. - 784 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122438.html">https://www.iprbookshop.ru/122438.html</a>   |
| Л1.6 | Глинер, Р. Е., Астащенко, В. И. Введение в технологию поверхностного упрочнения металла [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 328 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124009.html">https://www.iprbookshop.ru/124009.html</a>  |
| Л1.7 | Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2024. - 783 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/132913.html">https://www.iprbookshop.ru/132913.html</a>  |
| Л1.8 | Горбатенко В. П., Новоселова Т. В. Материаловедение [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебник для технологических и механических специальностей вузов. - Невинномысск: ЭльДирект, 2018. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/18/cd8367.doc">http://ed.donntu.ru/books/18/cd8367.doc</a>  |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      |   |
|------|---|
| Л2.1 | Тимошенко, В. П., Радченко, М. В. Термическая обработка сварных соединений труб [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 152 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/114978.html">https://www.iprbookshop.ru/114978.html</a>  |
| Л2.2 | Николаев, М. Ю., Мальгин, Г. В., Щекочихин, А. В., Шкаруба, М. В. Электротехнические и конструкционные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2022. - 167 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/129085.html">https://www.iprbookshop.ru/129085.html</a> |
| Л2.3 | Никитин, Д. С., Шаненков, И. И., Леонов, А. П. Современные материалы и технологии в электроэнергетике и электротехнике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2022. - 141 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/134352.html">https://www.iprbookshop.ru/134352.html</a>           |
| Л2.4 | Ткачев, М. Ю., Еронько, С. П. Контрольно-измерительные приборы и автоматизация металлургического производства [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 256 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/132999.html">https://www.iprbookshop.ru/132999.html</a>                              |
| Л2.5 | Сашина, Л. А. Радиационный неразрушающий контроль [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012. - 124 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/44296.html">https://www.iprbookshop.ru/44296.html</a>  |
| Л2.6 | Никулин, С. А., Турилина, В. Ю. Материаловедение и термическая обработка [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013. - 171 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/107127.html">https://www.iprbookshop.ru/107127.html</a>   |

#### 6.1.3. Методические разработки

|      |   |
|------|---|
| Л3.1 | Сидоренко Г. Н. Методические указания по выполнению и защите выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: (по направлениям подготовки 22.04.02 "Металлургия" и 22.04.01 "Материаловедение и технология материалов"). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/20/m5044.pdf">http://ed.donntu.ru/books/20/m5044.pdf</a> |
|------|---|

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

|       |  |
|-------|--|
| 6.3.1 | 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. |
|-------|--|

| <b>6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b> |               |
|---|---------------|
| 6.4.1   | ЭБС IPR SMART |
| 6.4.2   | ЭБС ДОННТУ    |

| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ</b> |  |
|---|--|
| 7.1   | Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. |
| 7.2   | Аудитория 5.351 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : -   |
| 7.3   | Аудитория 5.359 - Специализированная лаборатория термической обработки, помещение для выполнения лабораторных работ : камерные печи: СНОЛ-3,5; СНОЛ 6,7/1300; СНОЛ-1,6.2,5.1/11 (3 шт.); СНОЛ-1,6.2,5.1/9 (3 шт.);-муфельные печи МП-2УМ (6 шт.);- шахтная печь СШОЛ-1.16/2;- трубчатые печи: СУОЛ-0,25; СУОЛ 0,4.25/15; СУОЛ-0,25 1.1/12мр(2 шт.);- сушильный шкаф 2В-151;- твердомеры: ТШ-2М; ТК-2М;- установка для определения прокаливаемости, - закалочные баки (3 шт.);- стенды (3 шт.);- плакаты (95 шт.).  |
| 7.4   | Аудитория 5.360 - Специализированная лаборатория компьютерных технологий,помещение для выполнения лабораторных работ : -   |