

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ФГБОУ ВО «ДонНТУ»

протокол № 4 от «25» 04. 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А.Я. Аноприенко

«28» 04. 2025 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Направление
подготовки:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Специализация /
направленность
(профиль):

**Инжиниринг и технический менеджмент
металлургического оборудования**

Уровень высшего
образования:

Бакалавриат

Квалификация:

Бакалавр

Составитель(и):

зав.кафедрой, д.т.н.

доцент, к.т.н.

Еронько С.П.

Ошовская Е.В.

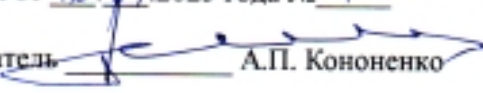
РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО
кафедра «Механическое оборудование
заводов черной металлургии»

Протокол от 19.03.2025 года № 8

Зав. кафедрой  С.П. Еронько

ОДОБРЕНО учебно-методической комиссией
ДонНТУ по направлению подготовки 15.03.02
Технологические машины и оборудование

Протокол от 16.04.2025 года № 4

Председатель  А.П. Кононенко

Донецк, 2025 г.

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 - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728); на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) / специализация «Инжиниринг и технический менеджмент металлургического оборудования» для 2025 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 - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728).

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 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) / специализация «Инжиниринг и технический менеджмент металлургического оборудования».

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 применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, теории матриц, теории дифференциального и интегрального исчисления

ОПК-1.2 Применяет алгоритмы статики, кинематики, динамики, аналитической механики для исследования движения механических систем

ОПК-1.3 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

ОПК-1.4 Применяет алгоритмы механики деформируемого твердого тела для выполнения расчётов элементов конструкций на прочность и жесткость

ОПК-1.5 Демонстрирует знание методик геометрического моделирования и умение разрабатывать и оформлять графическую документацию, в том числе с применением методов компьютерной графики

ОПК-1.6 Использует знание природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов для анализа основных механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах

ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

ОПК-10.1 Демонстрирует знания основных принципов, методов и средств обеспечения безопасности персонала и населения от воздействия антропогенных производственных факторов

ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

ОПК-11.1 Демонстрирует знания методов и средств для контроля качества и работоспособности технологических машин и оборудования

ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

ОПК-12.1 Демонстрирует знания показателей надежности и критериев работоспособности элементов оборудования и методов обеспечения их на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.1 Знает и применяет стандартные проектные и проверочные методики расчета элементов технологического оборудования
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-14.1 Разрабатывает алгоритмы решения практических задач и реализует их с использованием современных средств программирования
ОПК-14.2 Разрабатывает программное обеспечение для управления промышленными роботами
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1 Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-3.1 Демонстрирует понимание влияния объектов профессиональной деятельности на окружающую среду
ОПК-3.2 Способен вести трудовую деятельность в коллективе в соответствии с организационной структурой предприятия
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1 Использует современные языки и системы программирования для решения профессиональных задач
ОПК-4.2 Проводит моделирование мехатронных и робототехнических систем с использованием современных программных средств
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-5.1 Способен читать и анализировать конструкторскую документацию
ОПК-5.2 Способен использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-6.1 Демонстрирует знание пакетов прикладных программ для моделирования объектов профессиональной деятельности и глобальных систем поиска информации
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-7.1 Способен проводить выбор наиболее экологичных технологий и методов снижения их негативного воздействия на окружающую среду
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
ОПК-8.1 Обосновывает экономические решения при формировании и использовании производственных ресурсов методами экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных производственных целей
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-9.1 Демонстрирует способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование и машины профессиональной направленности
ПК-1 Способен проводить техническое диагностирование и проверять техническое состояние технологического оборудования
ПК-1.1 Демонстрирует знания диагностических параметров, методов и средств технического диагностирования механического оборудования
ПК-1.2 Демонстрирует знания основных видов отказов и неисправностей технологического оборудования, оборудования гидравлических, пневматических и смазочных систем, а также мер по их устранению и предупреждению
ПК-2 Способен принимать участие в проектировании технологических процессов изготовления деталей технологических машин и оборудования
ПК-2.1 Демонстрирует знания принципов разработки технологических процессов изготовления деталей технологических машин и оборудования
ПК-3 Способен организовать работы и выполнить подготовку документации по монтажу, наладке, сдаче в эксплуатацию, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования металлургического и машиностроительного производств
ПК-3.1 Демонстрирует знания задач и структуры ремонтной службы металлургического предприятия
ПК-3.2 Владеет навыками выбора инструмента, приспособлений, грузоподъемных механизмов, смазочных материалов, средств контроля, измерения и технического диагностирования для выполнения технологических операций и работ при монтаже, наладке, эксплуатации, ремонте и обслуживании технологического оборудования металлургического и машиностроительного производств

ПК-3.3 Демонстрирует умения по составлению и ведению технической документации по техническому обслуживанию и ремонту металлургического оборудования, в том числе с помощью специализированного программного обеспечения автоматизированной системы управления
ПК-4 Способен выполнять работы по проектированию машиностроительных конструкций и металлургического оборудования для реализации современных или модернизированных технологических процессов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-4.2 Выполняет конструкторские и расчетные работы по проектированию технологического (в том числе металлургического) оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-5 Способен выполнять работы по компьютерному и физическому моделированию, прототипированию элементов промышленного оборудования
ПК-5.1 Демонстрирует умения по созданию двумерных и трехмерных компьютерных и физических моделей элементов оборудования, механизмов и машин, в том числе с использованием аддитивных технологий
ПК-6 Способен изучать научно-техническую информацию по направлению исследований в области машиностроительного и металлургического производства, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, моделировать объекты и процессы в области технологических машин и оборудования с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, составлять научные отчеты по выполненному заданию
ПК-6.1 Демонстрирует знания средств технических измерений, методов проведения экспериментов и моделирования объектов в области технологических машин и оборудования с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
ПК-6.2 Умеет выполнять сбор и обобщение научно-технической информации в области машиностроительного и металлургического производства, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1 Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10.1 Обосновывает экономические решения при формировании и использовании производственных ресурсов методами экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных производственных целей
УК-10.2 Применяет знания базовых принципов управления, функции организации, планирования, мотивации и контроля для достижения текущих и долгосрочных целей в различных областях жизнедеятельности
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
УК-11.1 Понимает проблему проявления коррупции, экстремизма и терроризма как угрозу конституционным правам человека и развитию государства; владеет навыками социального поведения, направленными на предотвращение экстремизма и терроризма, противодействие коррупционному поведению в профессиональной деятельности
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1 Владеет навыками проектирования решения конкретной задачи исходя из планово-экономических условий хозяйственной деятельности предприятия
УК-2.2 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в соответствии с целями и имеющимися ресурсами, определяет ожидаемые результаты проектной деятельности
УК-2.3 Применяет действующие нормы права при решении определенного круга задач в рамках поставленной цели, выбирает оптимальные способы решения, опираясь на нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового и уголовного права
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1 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-3.2 Использует вербальные и невербальные средства для обеспечения социального взаимодействия и командной работы в коллективе
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.1 Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ
УК-4.2 Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1	Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения
УК-5.2	Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
УК-5.3	Критически оценивает религиозно-моральные концепции и учения, работая с различными системами духовных ценностей
УК-5.4	Знает различные исторические типы культур, включая механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов
УК-5.5	Знает закономерности протекания социальных и политических процессов, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям при личном и профессиональном общении
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1	Управляет своим временем, выстраивает и реализует 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-7.1	Поддерживает должный уровень физической подготовки средствами и методами физической культуры
УК-7.2	Совершенствует уровень физической подготовки 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-8.1	Способен идентифицировать угрозы (опасности) техногенного и естественного происхождения, выбирать методы и способы защиты окружающей среды, а также создания комфортных условий жизнедеятельности человека
УК-8.2	Способен применять методы и способы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов
УК-8.3	Умеет решать задачи по обеспечению безопасных и комфортных условий труда, используя знание нормативных правовых актов в области охраны труда и техносферной безопасности
УК-8.4	Способен идентифицировать негативные факторы влияния на окружающую природную среду с целью их предотвращения или минимизации
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-9.1	Способен к недискриминационному взаимодействию в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, с учетом социально-психологических особенностей таких лиц

3. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Код	Наименования видов работ	Часов	Литература
	Раздел 1. Подготовительный этап.		
1.1	Составление задания на выполнение ВКР и графика выполнения работ.	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
1.2	Работа с руководителем ВКР (консультантом), контролирующим сроки, содержание и качество выполнения работы.	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
	Раздел 2. Основной этап.		
2.1	Выполнение обзора и анализа научно-технической литературы, относящейся к решаемой задаче и отражающей ее современное состояние. Выполнение патентного поиска. Выполнение проектных и конструкторских расчетов, выполнение организационной и экономической части, формирование выводов и рекомендаций.	215	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
2.2	Работа с руководителем ВКР (консультантом), контролирующим сроки, содержание и качество выполнения работы.	17	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
	Раздел 3. Завершающий этап.		
3.1	Работа с руководителем ВКР (консультантом), контролирующим сроки, содержание и качество выполнения работы.	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1

3.2	Оформление разработок в виде ВКР в соответствии с установленными требованиями, получение отзыва руководителя. Разработка графической части работы. Подготовка к защите в государственной экзаменационной комиссии. Защита ВКР на заседании государственной экзаменационной комиссии.	64	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1
-----	--	----	---

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

4.1. Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ

1. Проект реконструкции кантующей втулки стана 350 путём замены существующего привода на мотор-редуктор.
2. Проект реконструкции манипулятора для подъёма крышек желобов доменного цеха Донецкого металлургического завода при увеличении массы поднимаемой крышки с 15 до 20 т.
3. Проект усовершенствованной систем газоотсоса малотоннажных дуговых печей с целью повышения эффективности их функционирования.
4. Проект пакетировщика бунтов проволоки для условий Макеевского металлургического завода.
5. Проект реконструкции машины безударной укладки и извлечения сляба из печи.
6. Проект толкателя винтового типа для подачи заготовок в нагревательную печь.
7. Проект системы механизированной подачи шлакообразующей смеси в кристаллизатор слябовой МНЛЗ.
8. Проект режущего механизма гидравлических ножниц МНЛЗ для разделения сортовой заготовки на мерные длины.
9. Проект системы быстрой смены стакана-дозатора промежуточного ковша сортовой МНЛЗ.
10. Проект реконструкции кантователя листов стана 2300 Донецкого металлургического завода путём замены подшипников скольжения валов рычагов подшипниками качения.

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

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру:

пояснительная записка ВКР:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть (разделы и подразделы);
- организационная часть (организация технического обслуживания и ремонта);
- экономическая часть;
- охрана труда;
- вопросы безопасности жизнедеятельности и гражданской обороны;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (в случае необходимости);

графическая часть.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы, обоснование необходимости проведения работы.

В основной части выпускной квалификационной работы приводят назначение и область применения разрабатываемой машины; схему технологического процесса; технико-экономический анализ и выбор типа машины; расчеты энергосиловых параметров машины и разработку конструктивных решений.

Организационная часть содержит выбор метода ремонта механизма (машины); определение перечня профилактических работ и их периодичности, выбор методов технической диагностики; расчет срока службы основных деталей; выбор и расчет систем смазки; составление и расчет линейного графика ремонта или монтажа машины.

В экономической части работы следует представить разработку сметы затрат на ремонт или монтаж машины, а также расчет экономической эффективности от разработанных в проекте решений.

Общий объем пояснительной записки выпускной квалификационной работы без учета приложений должен составлять не более 80 страниц печатного текста (рекомендуемый объем 60-70 страниц) формата А4 (210х297мм).

Графическая часть выполняется по ГОСТ 2.301-2014. Состав и объем графической части определяется в задании на выпускную квалификационную работу. Чертежи выполняются при помощи систем автоматизированного проектирования или вручную.

Рекомендуемый объем графической части выпускной квалификационной работы - не менее 6-8 листов чертежей формата А1, включающих: общий вид машины (1-2 листа), узлы и детали (4-6 листов), электрическую или гидравлическую схему управления, линейный график монтажа или ремонта машины (механизма).

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

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

4.4. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС
Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «ДонНТУ» и Положением о выпускной квалификационной работе.
4.5. Особенности процедуры защиты ВКР
Пояснительная записка ВКР должна быть переплетена типографским способом в "мягком" переплёте.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1. Примерный перечень вопросов к защите выпускной квалификационной работы
Обучающемуся в процессе защиты ВКР могут задаваться вопросы, связанные проблематикой, содержанием и основными вопросами, рассмотренными в ВКР, в том числе: - об актуальности работы, теоретической и практической значимости ВКР; - об основных подходах, идеях, технических решениях, принятых при выполнении ВКР; - о научных и инженерных методиках, использованных при решении задач ВКР, теоретических основах выполненных в ВКР расчетов; - об основных результатах, полученных при выполнении ВКР; - об областях производства, в которых возможно внедрение результатов ВКР; - о необходимых мерах безопасности и охраны труда при внедрении в производство результатов ВКР; - об ожидаемом экономическом (и/или социальном) эффекте от внедрения результатов ВКР.
5.2. 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 графической части, а также представленной рецензии. Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются: - актуальность и важность выбранной темы ВКР для производства (интервал баллов от 0 и до 25); - полнота раскрытия темы и задания на ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность принятых конструкторских и проектных решений; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений; количество и полнота охвата информационных библиографических источников; использование пакетов прикладных программ (интервал баллов от 0 и до 25); - 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 0 и до 25); - 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 0 и до 25). Оценивание результатов защиты выпускной квалификационной работы производится по государственной шкале. Отлично - 90 ... 100 баллов. Хорошо - 75 ... 89 баллов. Удовлетворительно - 60 ... 74 баллов. Неудовлетворительно - 0 ... 59 баллов. Основные критерии оценки результатов защиты ВКР членами ГЭК: 1) соответствие ВКР заданию; 2) актуальность; 3) достижение поставленных целей и задач; 4) качество выполнения ВКР (оформление согласно требованиям; отсутствие орфографических ошибок; четкая структура, последовательное грамотное изложение материала; наличие ссылок на источники); 5) качество защиты (выступления и ответов на вопросы); 6) сложность темы ВКР и степень ее раскрытия; 7) достоверность полученных результатов; 8) личный вклад студента, наличие публикаций по теме ВКР; 9) внедрение (возможность внедрения) результатов.

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

6.1. Рекомендуемая литература	
6.1.1. Основная литература	
Л1.1	Колесников, Ю. А., Буданов, Б. А., Столяров, А. М., Бигеева, В. А. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 380 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98421.html

Л1.2	Бигеев, В. А., Столяров, А. М., Валиахметов, А. Х. Металлургические технологии в высокопроизводительном электросталеплавильном цехе [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 320 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98422.html
Л1.3	Шаталов, Р. Л. Расчет, проектирование и применение прокатного оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 236 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98451.html
Л1.4	Лялюк, В. П. Технология и оборудование подготовки, подачи и загрузки шихтовых материалов в доменную печь [Электронный ресурс]: монография. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 556 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98477.html
Л1.5	Алещенко, А. С., Гамин, Ю. В., Романцев, Б. А. Основы проектирования прокатных и трубных цехов металлургических заводов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2020. - 146 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/106727.html
Л1.6	Вдовин, К. Н., Мысик, В. Ф., Точилкин, В. В., Чиченев, Н. А. Проектирование цехов сталеплавильного производства [Электронный ресурс]: учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 528 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115161.html
Л1.7	Еронько, С. П., Ошовская, Е. В., Бедарев, С. А., Ткачев, М. Ю., Стародубцев, Б. И. Инновационное металлургическое оборудование. Сталеплавильное производство [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 276 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/132786.html
Л1.8	Зобнин, А. Д., Чиченев, Н. А. Технологические основы проектирования прокатных комплексов. Технология производства отдельных видов проката [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013. - 154 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/56199.html
6.1.2. Дополнительная литература	
Л2.1	Кузьменко, С. В., Шередекин, В. В., Заболотная, А. А. Использование системы КОМПАС-3D для конструирования сборочных чертежей узлов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. - 39 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/72827.html
Л2.2	Алексеев, Г. В., Вороненко, Б. А., Гончаров, М. В., Сергачева, Е. С. Технологические машины и оборудование. Моделирование и специализированные пакеты программ для их создания [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 308 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/80292.html
Л2.3	Журавлев, Ф. М., Лялюк, В. П., Ступник, Н. И., Моркун, В. С., Чупринов, Е. В., Кассим, Д. А. Подготовка металлургического сырья для доменной и бездоменной металлургии железа. В двух томах. Т.1. Теория, технология и практика подготовки компонентов и шихт для окомкования [Электронный ресурс]: учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 300 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115157.html
6.1.3. Методические разработки	
Л3.1	Еронько С. П., Ткачев М. Ю., Ошовская Е. В., Бедарев С. А., Стародубцев Б. И. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.04.02 "Технологические машины и оборудование", магистерская программа "Инжиниринг и технический менеджмент металлургического оборудования". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5106.pdf
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.
6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.4.1	ЭБС ДОННТУ
6.4.2	ЭБС IPR SMART

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

7.1	Аудитория 6.108 - Лаборатория учебная(оборудования) для проведения лабораторных и практических занятий, учебной практики, выполнения научно-исследовательской работы : Комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор), экран; доска аудиторная, столы аудиторные, стулья аудиторные; демонстрационные плакаты; лабораторные установки; действующие физические модели оборудования металлургических цехов; контрольно-измерительный стенд; беспроводной лазерный центровщик ТКSA 51; лабораторные весы ГОСМЕТР ВЛТЭ-4100П-В.
-----	---

7.2	Аудитория 6.207 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, учебной практики, выполнения научно-исследовательской работы : Комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор), экран; доска аудиторная, стол аудиторный, парты 2-х местные, стулья аудиторные; демонстрационные плакаты; компьютеры; принтер HP LJ 1100; HUB SURECOM 8-ми портовый.
7.3	Аудитория 6.206 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : Комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор), экран; доска аудиторная, кафедра, стол аудиторный, стул аудиторный, парты классные, демонстрационные плакаты, учебно-наглядные пособия
7.4	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.