

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет металлургического и машиностроительного производства
Кафедра машин металлургического комплекса



по

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

15.04.02 Технологические машины и оборудование

(код, наименование направления)

Мониторинг и диагностика надежности металлургического оборудования

(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная/заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

I ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) *«Мониторинг и диагностика надежности металлургического оборудования»* по направлению подготовки *15.04.02 Технологические машины и оборудование*, разработанной в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (Университет), согласно требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от «14» августа 2020 № 1026.

В результате освоения программы уровень образования – магистратура у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, закрепленные в матрице компетенций ОПОП по направлению подготовки *15.04.02 Технологические машины и оборудование*.

1.2 Нормативная база ГИА

ГИА осуществляется в соответствии с локальными документами Университета:

Положение о магистратуре в Университете;

Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся, осваивающих основные образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры.

В указанных документах определены и регламентированы: общие положения по ГИА; правила и порядок организации, процедура ГИА; обязанности и ответственность руководителя ВКР; результаты ГИА; порядок апелляции результатов ГИА; документация по ГИА.

1.3 Общие требования

К ГИА, допускается обучающийся, успешно и в полном объеме завершивший освоение ОПОП, разработанной Университетом в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

ГИА включает подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР) и процедуру защиты ВКР.

Подготовка и защита ВКР осуществляется в 4 семестре. Общая трудоемкость составляет 9 зачетных единиц, 324 ч.

II ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу *магистратуры* (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

27 Металлургическое производство (27.091 Специалист по техническому обслуживанию и ремонтам в металлургическом производстве);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: 40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции; 40.062 Специалист по качеству; 40.069 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного производства; 40.108 Специалист по неразрушающему контролю).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Выпускник, освоивший программу ОПОП магистратуры по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование должен быть готов решать следующие профессиональные задачи, которые представлены ниже.

Производственно-технологическая деятельность:

организация технической готовности металлургического оборудования к выполнению производственных функций;

анализ причин выхода из строя металлургического оборудования;

организация системы осмотров, испытаний, профилактического обслуживания и ремонта оборудования для подразделений организации;

определение порядка технического обслуживания металлургического оборудования;

разработка нормативов технического обслуживания, периодичности и продолжительности планового ремонта металлургического оборудования, трудоемкости ремонтных работ;

организация системы проведения диагностики состояния металлургического оборудования с использованием современных методов и средств технической диагностики;

работа в комиссии по обследованию основного и вспомогательного технологического оборудования цехов;

разработка программ и методик испытаний новых методов и средств технического контроля качества;

исследование причин возникновения дефектов и нарушений технологии производства продукции (работ, услуг) с целью выявления неконтролируемых параметров качества);

техническое диагностирование особо сложного технологического

оборудования;

определение эффективных технологий неразрушающего контроля (НК) и средств контроля для применения в конкретных условиях.

Организационно-управленческая деятельность:

организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях различных мнений, определение порядка выполнения работ;

поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений;

подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;

оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности;

организация в подразделении работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов с разработкой проектов стандартов и сертификатов;

составление графиков диагностирования ответственных узлов технологического оборудования;

совершенствование системы надзора за эксплуатацией металлургического оборудования;

разработка мероприятий по снижению затрат на обслуживание металлургического оборудования организации;

подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения;

адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;

разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии;

контроль качества ведения работ, внесение необходимых коррективов в способы и методы регулировки и отладки сложного и особо сложного технологического оборудования;

разработка нормативной документации (стандарты, методики) внедряемых технологий НК для применения на контролируемом объекте;

подготовка замечаний и предложений к содержанию конструкторской документации на стадии проектирования в части возможности проведения НК.

Научно-исследовательская деятельность:

постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера в объектах сферы профессиональной деятельности;

разработка новых методов экспериментальных исследований;

анализ результатов исследований и их обобщение;

подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок;

фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;
управление результатами научно-исследовательской деятельности и
коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;
использование современных психолого-педагогических теорий и
методов в профессиональной деятельности.

III ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции, установленные образовательной программой *магистратуры*, сформированные на основе профессиональных стандартов, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР

Код компетенции	Наименование компетенции согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<i>Универсальные компетенции</i>		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
УК-4	Способен применять	УК-4.1. Знать: правила и закономерности

Код компетенции	Наименование компетенции согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения УК-6.2. 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 УК-6.3. 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
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>		
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	ОПК-1.1. Знать основы изобретательства, методы анализа технического уровня объектов техники и технологии ОПК-1.2. Знать порядок и методы проведения патентных исследований ОПК-1.3. Знать методику работ по исследованию, разработке проектов и программ предприятия (подразделений предприятия) ОПК-1.4. Уметь формулировать задачи исследования понятным и доступным языком от более легких к наиболее сложным относительно выполнения ОПК-1.5. Уметь проводить патентные

Код компетенции	Наименование компетенции согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		исследования и определять показатели технического уровня проектируемых изделий ОПК-1.6. Уметь составлять заявки на изобретения и промышленные образцы
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ОПК-2.1. Знать постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства ОПК-2.2. Знать руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации ОПК-2.3. Владеть основными принципами научного подхода при разработке технологических процессов
ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	ОПК-4.1. Знать методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации и технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям, порядок их сертификации ОПК-4.2. Уметь составлять инструкции по эксплуатации конструкций, пояснительные записки к ним, карты технического уровня, паспорта (в том числе патентные и лицензионные), программы испытаний, технические условия, извещения об изменениях в ранее разработанных чертежах и другую техническую документацию ОПК-4.3. Владеть методами технического контроля и испытания продукции
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1. Знать общую методологию математического моделирования в технике ОПК-5.2. Уметь ставить задачи математического моделирования машин и аппаратов ОПК-5.3. Владеть навыками решения проблем в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза ОПК-5.4. Владеть навыками построения математических моделей в сфере профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-	ОПК-6.1. Знать средства коммуникаций и связи ОПК-6.2. Владеть технологией работы в интегрированной среде ОПК-6.3. Владеть навыками работы с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач

Код компетенции	Наименование компетенции согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	исследовательской деятельности	(в том числе, на основе системного подхода)
ОПК-8	Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.1. Знать основы экономики в своей предметной области ОПК-8.2. Знать экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов изделий ОПК-8.3. Уметь проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций
ОПК-9	Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Знать методы анализа технического уровня технологического оборудования ОПК-9.2. Уметь разрабатывать технические задания на проектирование нового технологического оборудования и специальной оснастки ОПК-9.3. Владеть методами технического контроля и испытания нового технологического оборудования
ОПК-12	Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-12.1. Знать законы развития техники, основанных на законах диалектики ОПК-12.2. Знать методы проведения технических расчетов при конструировании технологических машин и оборудования ОПК-12.3. Знать теорию систем и системный анализ при исследовании технологических машин и оборудования ОПК-12.4. Уметь предоставлять отчеты по результатам выполненных исследований в области технологических машин и оборудования ОПК-12.5. Владеть методами исследования и определяет показатели технического уровня проектируемых изделий ОПК-12.6. Владеть комплексом теоретических построений и экспериментальных операций, выполняемых в отношении технологических машин и оборудования, для определения их свойств с целью практического применения
ОПК-13	Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы	ОПК-13.1. Знать средства автоматизации проектирования ОПК-13.2. Уметь разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сложных, особо сложных и средней сложности изделий, используя средства автоматизации проектирования ОПК-13.3. Уметь составлять кинематические схемы, общие компоновки и теоретические

Код компетенции	Наименование компетенции согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	моделирования их работы и испытания их работоспособности	увязки отдельных элементов конструкций на основании принципиальных схем и эскизных проектов, используя средства автоматизации проектирования ОПК-13.4. Владеть методикой проведения технических расчетов по проектам с использованием средств автоматизации проектирования
<i>Профессиональные компетенции</i>		
ПК-1	Способен определять организационные и технические меры по проведению технического обслуживания, ремонта и диагностирования технологического оборудования в подразделениях металлургического производства	ПК-1.1 Знать технологию производства продукции металлургической организации, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы оборудования, правила эксплуатации. ПК-1.2 Знать нормативные и методические материалы по планированию, организации технического обслуживания, ремонта и диагностирования металлургического оборудования; ПК-1.3 Знать технологические приемы и методы контроля качества эксплуатации металлургического оборудования. ПК-1.4 Уметь выявлять возможные причины, приводящие к преждевременному выходу из строя металлургического оборудования и определять меры по их устранению и предупреждению. ПК-1.5 Уметь находить эффективные решения по устранению и предотвращению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования, ликвидации причин его внеплановых простоев. ПК-1.6 Владеть специализированным программным обеспечением АСУ ТООР металлургического оборудования.
ПК-2	Способен производить анализ эффективных технологий НК и средств контроля в конкретных условиях, внедрять новые технологии контроля	ПК-2.1. Знать нормативную документацию по контролю металлургического оборудования ПК-2.2 Знать причины появления дефектов металлургического оборудования, потенциальные опасности и вероятные зоны с учетом действующих нагрузок. ПК-2.3 Знать современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК ПК-2.4 Осуществлять экспертную оценку основного и вспомогательного технологического оборудования с целью анализа причин выхода его из строя
ПК-3	Способен планировать,	ПК-3.1. Знать Законодательство Российской

Код компетенции	Наименование компетенции согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	организовывать, анализировать деятельность производственных участков	Федерации и международное законодательство в сфере технического регулирования, стандартизации и обеспечения единства измерений ПК-3.2. Знать методы и методики проведения проверок состояния технологического оборудования. ПК-3.3. Знать технические характеристики, конструктивные особенности технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструментов. ПК-3.4. Знать виды и порядок применения компьютерных программ для мониторинга и диагностирования технологического оборудования ПК-3.5. Использовать прикладные компьютерные программы для проектирования, моделирования и анализа испытаний технологического оборудования
ПК-4	Способен изучать, анализировать и применять научно-техническую информацию для выполнения научно-исследовательской работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знать методологию научного исследования; основы написания научной работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности. ПК-4.2. Уметь работать с нормативными документами, справочной литературой, проектной документацией в соответствии с объектами профессиональной деятельности; ПК-4.3. Владеть навыками обобщения результатов отечественных и зарубежных исследований по актуальным проблемам в соответствии с выбранным объектом профессиональной деятельности

IV ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

4.1 ВКР магистра по направлению подготовки *15.04.02 Технологические машины и оборудование* представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением целей и задач освоенной ОПОП, и демонстрирующее умение ее автора самостоятельно решать поставленную перед ним практическую задачу, формулировать соответствующие выводы и аргументировать свою точку зрения.

4.2 ВКР выполняется в виде *выпускной квалификационной работы магистра*.

4.3 Цели ВКР:

определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений выпускника требованиям ФГОС ВО;

установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках своего направления подготовки.

4.4 Задачи ВКР:

формирование и развитие способностей для успешного выполнения своих профессиональных обязанностей;

расширение и систематизация теоретических и практических знаний;

подготовка к дальнейшей профессиональной деятельности в условиях непрерывного образования и самообразования.

4.5 Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются кафедрой машин металлургического комплекса на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2.

4.6 Темы ВКР формируются кафедрой машин металлургического комплекса после обсуждения на заседаниях кафедры. Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, установленном кафедрой, с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема ВКР может иметь междисциплинарный характер.

4.7 Для подготовки ВКР назначается научный руководитель и, при необходимости, консультанты. ВКР выполняется обучающимся самостоятельно.

4.8 В ВКР на основе теоретической подготовки решаются конкретные практические задачи, выносимые на публичную защиту.

4.9 К ВКР с точки зрения её содержания и изложения предъявляются следующие требования:

тема ВКР должна быть актуальной;

проблемы имеют открытый характер, а именно, содержат дискуссионные, недостаточно исследованные вопросы;

выбор предмета исследования, методы его исследования и материал для исследования должны обеспечивать объективность результатов;

постановка задач должна быть конкретной, вытекать из современного состояния исследуемого вопроса и обосновываться анализом соответствующих научных работ;

изложение хода и результатов исследования должно иллюстрироваться материалами, подтверждающими обоснованность суждений;

результаты исследования, изложенные в заключении, должны иметь теоретическую и практическую значимость, сопровождаться рекомендациями по их использованию на практике;

материал должен излагаться логично, быть доказательным и убедительным;

работа должна иметь четкую структуру, написана научным языком, оформлена в соответствии с установленными требованиями;

работа может быть выполнена на русском или одном из изучаемых иностранных языков; язык, на котором пишется ВКР, выбирается по согласованию с научным руководителем;

объем пояснительной записки работы, включая библиографические ссылки и приложения, должен составлять не менее 80 и не более 120 страниц машинописного текста. Объем графической части – определяется руководителем ВКР.

4.10 ВКР состоит из нескольких разделов со следующим порядком следования:

титульный лист;

задание;

аннотация – краткое изложение и обобщение выпускной квалификационной работы, научного исследования;

содержание – раздел, где перечислены структурные части исследований;

введение – раздел ВКР, в котором конкретизируются объект и предмет исследования, актуальность темы, цели и задачи, которые ставятся в ее написании;

основная часть включает в себя главы, разделы и подразделы в зависимости от темы и типа работы;

выводы – краткое подведение итогов;

перечень ссылок;

приложения (схемы, графики, рисунки, практические рекомендации и т.п.).

4.11 ВКР подлежат рецензированию. Порядок рецензирования устанавливается на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2. Отзыв рецензента должен включать в себя оценку:

технического уровня решений, принятых в работе, степень соответствия их современному состоянию науки и техники;

степени обоснованности принятых в работе решений;

соответствия оформления работы требованиям Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации.

4.12 Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии в соответствии с программой защиты ВКР, разработанной кафедрой машин металлургического комплекса.

4.13 Требования к оформлению ВКР приведены ниже.

Параметры текстового редактора (формат Word):

поля: верхнее, нижнее – 2,0 см, левое – 3,0 см, правое – 1,5 см;

шрифт Times New Roman, размер 14 пт.;

междустрочный интервал – 1,5;

выравнивание по ширине;

абзацный отступ – 1,25 см.

У ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

5.1 Тематика ВКР

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментальный, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

1. Оценка эффективности мониторинга работоспособности металлургического оборудования.
2. Анализ применения технологий мониторинга и диагностирования оборудования для оптимизации производственных процессов на предприятиях металлургического комплекса.
3. Совершенствование систем подачи смазки к узлам трения на основе мониторинга и диагностирования наиболее подверженного трению оборудования.
4. Исследование современных подходов к мониторингу металлургического оборудования.
5. Разработка системы мониторинга аглодоменного цикла.
6. Разработка системы мониторинга сталеплавильного передела.
7. Разработка системы мониторинга прокатного производства.
8. Разработка технологических решений на основе мониторинга работоспособности оборудования металлургического комплекса.

В зависимости от исходных данных и предприятий – мест прохождения преддипломной практики, все магистранты обеспечиваются индивидуальным заданием для выполнения ВКР.

5.2. Критерии оценивания

Результаты подготовки и защиты выпускной квалификационной работы оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка за ВКР выставляется государственной экзаменационной комиссией. При выставлении оценки учитываются следующие критерии:

достижение поставленной цели и степень обоснованности полученных результатов поставленных задач;

доклад;

отзыв научного руководителя;

рецензия;

ответы на вопросы.

Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
Оценка «отлично»	Выпускная квалификационная работа оформлена в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, имеет практический характер. Содержание выпускной квалификационной работы раскрывает заявленную тему, а в выводах содержится решение поставленных во введении задач. Все части работы органически взаимосвязаны и на основе изучения значительного объёма источников информации представлен самостоятельный анализ фактического материала и сделаны самостоятельные выводы, приведенные рекомендации и разработки хорошо аргументированы. На защите выпускной квалификационной работы студент демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно и правильно излагает материал, решает практические задачи, владеет современными методами проектирования, во время доклада использует наглядный материал и легко отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка «хорошо»	Выпускная квалификационная работа имеет практический характер, материал изложен грамотно и последовательно, с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При защите выпускной квалификационной работы студент показывает знания вопросов темы. Правильно излагает материал, решает практические задачи, а во время доклада использует наглядный материал и без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка «удовлетворительно»	Выпускная квалификационная работа носит практический характер, базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно. В работе просматривается последовательность изложения материала. Представлены необходимые предложения по совершенствованию предмета исследования. При защите выпускной квалификационной работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не даёт полного аргументированного ответа на заданные вопросы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя положительный.

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
Оценка «неудовлетворительно»	Выпускная квалификационная работа условно допущена к защите руководителем и выпускающей кафедрой с указанием замечаний по содержанию работы. Студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение принятым решениями, не отвечает на поставленные вопросы, плохо владеет темой работы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя отрицательный.

5.3 Контрольные вопросы для оценки результатов выполнения ВКР

При защите ВКР выпускник должен дать правильные ответы на вопросы в соответствие с тематикой выпускной квалификационной работы.

Примерный перечень вопросов:

1. Актуальность исследования. Сформулируйте основные положения магистерской квалификационной работы, представляющие научную новизну и практическую значимость проведенных изысканий.
2. Перечислите основные методы теоретических и экспериментальных исследований, используемые в ходе работы над разделами магистерской ВКР. Дайте краткую характеристику каждого из методов.
3. Каким образом производилась оценка адекватности предложенных решений. Приведите статистические критерии, применяемые практически для проверки соответствия теоретической зависимости экспериментальным данным.
4. Какие средства измерений (измерительные системы) были применены в ходе экспериментальных исследований?
5. Оцените достоинства и недостатки предлагаемого технического решения в сравнении с известными аналогами (разработками других исследователей). Выделите рекомендуемую область применения предлагаемых решений. Оцените объективно возможность расширения этой области.
6. Выполненные исследования проводились в реальных или лабораторных условиях?
7. Каким образом оценивается стойкость футеровки миксера?
8. В чем заключается преимущество предлагаемого метода мониторинга?
9. Какие информационно-диагностические технологии применялись при выполнении ВКР?
10. Каким из методов применялся технический контроль оборудования. Почему был применен именно этот метод?
11. Каким образом можно повысить точность сортового металлопроката? Конструкция и назначение предварительно напряженных клеток.

12. Что такое визуально-оптический контроль качества? Когда рационально его применение?

13. Эффективность применения капиллярного метода контроля в конкретном случае.

14. Почему ролики прокатного стана имеют повышенный износ? Как его диагностировать? Какие методы снижения износа рекомендуются.

15. Обоснуйте рациональность проведения вибродиагностирования подшипниковых узлов.

16. Какие магнитные порошки применялись при магнитном контроле металлоконструкции клетки?

17. Температурный диапазон функционирования подшипника качения? Предложите мероприятия, направленные на снижение температурного воздействия на подшипниковую опору.

18. На ваш взгляд, какой способ резки металла дисковыми ножницами (в холодном или горячем состоянии) предпочтительнее? Как влияет толщина листа на стойкость ножей дисковых ножниц?

19. Какой материал использовали для лабораторных исследований? Каким образом определялись его механические свойства?

20. Какова точность измерительной установки? Охарактеризуйте погрешность производимых измерений. Как снизить погрешность измерений?

21. Какова ситуация в ремонтной службе предприятия на данный момент? Что такое аутсорсинг?

22. Цель и задачи вашей магистерской работы?

23. Основные достоинства метода ультразвуковой диагностики оборудования? Каким образом оценивалась достоверность полученных результатов?

24. Основные недостатки метода оптического-визуального контроля?

25. Какие документы рассматриваются при полном освидетельствовании оборудования?

26. Оборудование (приборы) применяемое для вибродиагностики?

27. Оцените достоинства и недостатки магнитного метода контроля?

28. Элементы привода разрабатываемой машины (механизма). Стойкость основных узлов трансмиссии?

29. Каким методом определяется остаточное время работы узлов оборудования?

30. Какими нормативными документами вы руководствовались при диагностировании оборудования?

VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

6.1 Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Дрещинский, В. А. Методология научных исследований. Учебник для бакалавриата и магистратуры. — М.: Юрайт. 2019. 274 с.
http://library.lgaki.info:404/2017/Дрещинский_Методология_НИ.pdf
2. Зацепин, А. Ф. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы : учебное пособие для вузов / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков ; под научной редакцией В. Н. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08496-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — <https://urait.ru/book/metody-i-sredstva-izmereniy-i-kontrolya-defektoskopy-539369>
3. Сидоров, В.А. Диагностика металлургических машин/Учебное пособие / В.А. Сидоров – М.: Инфа-Инженерия, 2023 – 72 с.
<https://znanium.ru/catalog/document?id=433045>
4. Зацепин, А. Ф. Акустические измерения : учебное пособие для вузов / А. Ф. Зацепин ; под редакцией В. Е. Щербинина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022 ; Екатеринбург : Издательство Уральского университета. — 209 с..
<https://urait.ru/book/akusticheskie-izmereniya-539316>

Дополнительная литература:

1. Кузнецов, Ю.Н. Патентование и авторское право [Текст]: учеб. Для вузов/ Ю.Н.Кузнецов. – Киев: «Кондор», 2009. – 446 с.
2. Культура устной и письменной речи делового человека. Справочник. – М., 1997.
https://resh.ucoz.com/load/uchebniki/russkij_jazyk/kultura_ustnoj_i_pismennoj_re_chi_delovogo_cheloveka/85-1-0-197
3. Кожухар, В.М. Основы научных исследований: Учебное пособие – М.: Прогресс, 2010. – 216 с.
http://library.lgaki.info:404/2017/Кожухар_Основы_НИ.pdf
4. Фрелов, А.В. Создание чертежей в КОМПАС-3D LT. – Спб.: НИУ ИТМО, 2015. – 84 с. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1825.pdf>
5. Системы автоматизированного проектирования: Учеб. Пособие для вузов: В 9 кн. / И.П. Норенков. Кн. 4: В.А. Трудоношин, Н.В. Пивоварова. Математические модели технических объектов. – М.: Высш. Шк., 2006. – 160
<https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1688128278&tld=ru&lang=ru&name=nor.pdf&text=Системы%20автоматизированного%20>
6. Семакин, И.Г. Информационные системы и модели [Текст] / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер. – М.: Бином, 2005. – 303 с.
7. Машиностроение. Энциклопедия / Ред. Совет: К.В. Фролов (пред.) в 40

томах: М.: Машиностроение, 2000 г.

<https://staff.tiame.uz/storage/users/351/books/I3B9QjtetjdYcCcAAoVifxrwFvkYjPLqTGWcs8Rj.pdf>

8. Шелофаст, В.В. Основы проектирования машин. М.: Изд-во АПМ, 2000. – 472 с. <https://obuchalka.org/20220303141762/osnovi-proektirovaniya-mashin-shelofast-v-v-2005.html>

9. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Том 3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката. Учебник для ВУЗов (Целиков, А.И. и др.) 2-е изд. «Металлургия», 1988, 680 с. <https://djvu.online/file/7mnl0jth9sWR7>

10. Целиков, А.И. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т.2. Машины и агрегаты сталеплавильных цехов [Текст]/ А. И. Целиков, П.И. Полухин, В.И. Гребенник [и др.]. – М.: Металлургия, 1988. – 432 с. <https://djvu.online/file/f3g4Tvt3s8pez>

11. Карпухина, С. И. Защита интеллектуальной собственности и патентование [Текст]: учебник/ С. И. Карпухина. – М.: Международные отношения, 2004. - 400 с.

12. Методы неразрушающего контроля : учебное пособие / О. Н. Петров, А. Н. Сокольников, В. И. Верещагин, Д. В. Агровиченко. — Красноярск : СФУ, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-7638-4317-0. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система <https://e.lanbook.ru/book/181625>

13. Приборы неразрушающего контроля : учебно- методическое пособие / составители А. Н. Курбатов, К. В. Канифадин. — Новосибирск : СГУПС, 2021. — 42 с. — ISBN 978-5-00148-193-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/217826>

14. Наumenко, А. П. Введение в техническую диагностику и неразрушающий контроль : учебное пособие / А. П. Наumenко. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 152 с. <https://e.lanbook.com/book/149137>

Нормативные документы:

1. ГОСТ Р ИСО 6810-2016 Неразрушающий контроль. Ультразвуковой контроль. Общие положения.— М.: Стандартиформ, 2016 – 8 с. <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/50c/4293751349.pdf>

2. ГОСТ Р ИСО 17637-2014 Контроль неразрушающий. Визуальный контроль соединений, выполненных сваркой плавлением – Введ. 2016-01-01– М.: Стандартиформ, 2015 – 11 с. <https://ntcexpert.ru/documents/gost-r-iso-17637-2014.pdf>

3. ГОСТ Р 56512–2015 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы – М.: Стандартиформ, 2016– 56с.https://ntcexpert.ru/documents/docs/gost_r_56512-2015_kontrol_nerazrushayuschii.pdf

4. ГОСТ Р 50.05.09– 2018 Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Капиллярный контроль. – М.: Стандартиформ, 2018 – 23 с. <https://meganorm.ru/Data/705/70549.pdf>

5. ГОСТ Р 55724-2013. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые. – М.: Стандартинформ, 2014– 24 с.
https://ntcexpert.ru/documents/docs/GOST_R_55724.pdf

6. ГОСТ 3.1119—83 Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы. — Введ. 1985-01-01. — М. : Стандартинформ, 2012. — 16 с.
<https://ohranatruda.ru/upload/iblock/5e1/4294825263.pdf>

7. ГОСТ 3.1129—93 Единая система технологической документации. Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции. — Введ. 1996-01-01. — М. : ИПК Издательство стандартов, 2003. — 23 с.
<https://ohranatruda.ru/upload/iblock/255/4294848888.pdf>

8. ГОСТ Р ЕН 13018-2014 Контроль визуальный. Общие положения – М.: Стандартинформ, 2014 – 8 с.
<https://files.ncontrol.ru/upload/storage/blog/ndt/gost/vik/GOST%20R%20EN%2013018-2014%20Kontrol%20vizualnyj-%20Obshhie%20polozheniya.pdf>

9. Приказ от 16.01.2024 №8 об утверждении Руководства по безопасности «Методические рекомендации о порядке проведения визуального и измерительного контроля». <https://tk-expert.ru/uploads/files/docs/ПРИКАЗ%2016.01.2024%20N8%20РБ%20МР%20О%20ПОРЯДКЕ%20ПРОВЕДЕНИЯ%20ВИЗУАЛЬНОГО%20ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО%20КОНТРОЛЯ.pdf>

10. Приказ от 26 ноября 2020 года N 461 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".
<http://mos.gosnadzor.ru/about/documents/Приказ%20ПН%20№%20461%20от%2026.11.2020.pdf>

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

1. Научная библиотека ДонГТУ – library.dstu.education
2. Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
5. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – [Сублицензионный договор с ООО "Научно-производственное предприятие "ТЭД КОМПАНИ", http://www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/)
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) <https://www.gosnadzor.ru/>

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе подготовки и выполнения ГИА, соответствует требованиям ФГОС ВО.

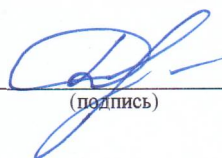
Материально-техническое обеспечение ГИА представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Материально-техническое обеспечение ГИА

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного исследования ВКР и др., оборудованная специализированной (учебной) мебелью; набором демонстрационного оборудования для представления информации: киноэкран, проектор Epson, компьютер</i> <i>Компьютерный класс для групповых и индивидуальных консультаций, для выполнения выпускной квалификационной работы, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами (16 шт.) с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС, киноэкраном, проектором, графопостроителем.</i> <i>Лаборатория неразрушающего контроля для проведения исследований в области профессиональной деятельности, оборудованная экраном для проектора; интерактивной доской, приборами и инструментами для проведения неразрушающего контроля.</i>	ауд. <u>120</u> корп. <u>1</u> ауд. <u>226</u> корп. <u>1</u> ауд. <u>109</u> корп. <u>1</u>

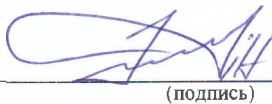
Лист согласования программы ГИА

Разработал
Заведующий кафедрой машин
металлургического комплекса
(должность)


(подпись)

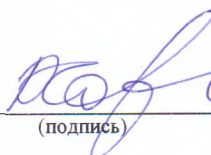
Н.А. Денисова
(Ф.И.О.)

Доцент кафедры машин
металлургического комплекса,
канд. техн. наук
(должность)


(подпись)

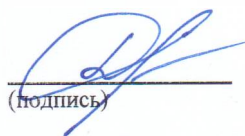
П.А. Петров
(Ф.И.О.)

Профессор кафедры машин
металлургического комплекса,
докт. техн. наук
(должность)


(подпись)

Ю.А. Харламов
(Ф.И.О.)

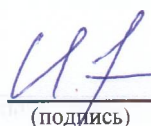
Заведующий кафедрой


(подпись)

Н.А. Денисова
(Ф.И.О.)

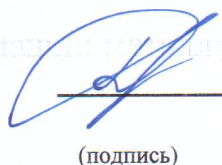
Протокол № 9 заседания кафедры машин металлургического комплекса
от 21 марта 2024 г.

И.о. декана факультета ММП


(подпись)

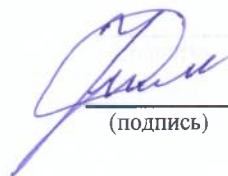
Ю.В. Изюмов
(Ф.И.О.)

Согласовано
Председатель методической
комиссии 15.04.02
Технологические машины и
оборудование, магистерская
программа «Мониторинг и
диагностика надежности
металлургического оборудования»


(подпись)

Н.А. Денисова
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист регистрации изменений программы ГИА

[illegible]