Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 27.10.2025 11:39:00
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ

Кафедра металлургии, машин и оборудования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
_____ В.Н. Крюков

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации

Факультет: *горно-технологический*

Направление подготовки: *15.04.02 Технологические машины и оборудование*

Профиль: *Машины и агрегаты металлургической промышленности*

Уровень образования: *магистратура*

Присваиваемая квалификация*: магистр*

Год начала обучения по программе – 2026

Норильск - 2026

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *металлургии, машин и оборудования*, протокол от 10.06.2028 № 11.

Руководитель образовательной программы

Доцент, к.э.н., доцент		*Л.В. Никоноров*
(должность, ученая степень, ученое звание)	*(подпись)*	*(расшифровка подписи)*

И.о. зав. кафедрой металлургии, машин и оборудования		*Е.В. Лаговская*
(название кафедры)	(подпись)	(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления		*В.В. Педанова*
(должность)	(подпись)	(расшифровка подписи)

1. Общие положения

1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) проводится государственной экзаменационной комиссией с целью определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы «Машины и агрегаты металлургической промышленности» по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», разработанной Заполярным государственным университетом им. Н.М. Федоровского далее – Университет, ЗГУ), требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от 14 августа 2020 № 1026.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по данной образовательной программе.

1.2. Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» включает выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Государственный экзамен в составе государственной итоговой аттестации программой не предусмотрен.

1.3. Нормативная база итоговой аттестации

1.3.1. Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативными документами Университета, где определены и регламентированы:

- общие положения по государственной итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения государственной итоговой аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты государственной итоговой аттестации;
- порядок апелляции государственной итоговой аттестации;
- документация по государственной итоговой аттестации.

1.3.2. Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями ЛНА «Положение о выпускной квалификационной работе (ВКР) по программам высшего образования в ЗГУ».

2. Требования к результатам освоения образовательной программы

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

3. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Объем государственной итоговой аттестации составляет *9* зачетных единиц, 324 академических часа.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты ВКР.

4. Выпускная квалификационная работа и рекомендации, обучающимся по выполнению, подготовке к защите и защите ВКР

Выпускная квалификационная работа магистра представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы одной или нескольких научных и (или) прикладных задач в области металлургического машиностроения, содержать их формализованное представление, обзор научной и учебной литературы, описание процедуры решения задачи и совокупностей полученных результатов. В работе, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в работе, имеющей теоретический характер, рекомендации по использованию научных выводов.

Выпускная квалификационная работа должна обладать внутренним единством, содержать некоторые результаты, которые могут быть признаны новыми и свидетельствовать об активном освоении содержания дисциплин магистерской программы.

Выпускная квалификационная работа должна содержать элементы научной новизны.

Руководитель магистранта представляет в государственную аттестационную комиссию отзыв**.**

4.1. Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде *магистерской диссертации*.

Тематика ВКР, критерии и показатели оценивания приведены в разделе 5.2.1. и 5.2.2 Программы ГИА.

4.2. Цель выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР имеет своей **целью**:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

4.3. График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Утверждение Перечня тем ВКР (приказ); ознакомление обучающихся с Перечнем тем ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР	зав. выпускающей кафедрой, учебно-методическое управление
Утверждение тем и руководителей ВКР	не позднее чем за 2 мес. до защиты ВКР	зав. выпускающей кафедрой, учебно-методическое управление
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного плана выполнения ВКР	не позднее начала преддипломной практики	руководители ВКР, обучающиеся
Организация консультаций и нормоконтроль	в течение преддипломной практики и выполнения ВКР	зав. выпускающей кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30 %)	I этап (30 %) - начало преддипломной практики;	руководители ВКР, зав. выпускающей кафедрой

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
II этап (80 %) III этап (100 %)	II этап (80 %) - окончание преддипломной практики; III этап (100 %) за неделю до защиты ВКР	
Утверждение расписания проведения государственных аттестационных испытаний (приказ)	за 1 мес. до начала первого аттестационного испытания	зав. выпускающей кафедрой, учебно-методическое управление
Назначение рецензентов	за 1 месяц до защиты ВКР	руководители ВКР, зав. выпускающей кафедрой
Представление обучающимися завершенной ВКР руководителю ВКР	не позднее 5 рабочих дней до защиты ВКР	обучающиеся, руководители ВКР
Представление на кафедру письменного отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР	за 5 дней до защиты ВКР	руководители ВКР
Получение отзыва руководителя ВКР и рецензии	не позднее 5 рабочих дней до защиты ВКР	обучающийся
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР	не позднее 3 дней до защиты ВКР	соответствующий факультет
Представление в ГЭК готовой ВКР, отзыва и рецензии	не позднее 2 дней до защиты ВКР	обучающиеся, руководитель ВКР
Защита ВКР на заседании ГЭК	в соответствии с утвержденным расписанием	зав. выпускающей, кафедрой секретарь ГЭК

4.4. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите ВКР

4.4.1. Планирование самостоятельной работы выпускников

График организации самостоятельной работы выпускников по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Срок
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации.	по согласованию с руководителем ВКР
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	
4. Составление заключения и аннотации.	
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	

4.4.2 Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, три главы с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованных источников и приложения. Объем работы – в пределах 70-90 печатных страниц.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает 3 страниц.

Первая глава имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

Вторая и последующие главы носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется, и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

Заключение содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 3 страниц.

В ***Заключении*** ВКР формулируются:

– конкретные выводы по результатам исследования, в соответствии с поставленными задачами, представляющие собой решение этих задач.

– основной научный результат, полученный автором в соответствии с целью исследования (решение поставленной научной проблемы, получение/применение нового знания о предмете и объекте), подтверждение или опровержение рабочей гипотезы.

– возможные пути и перспективы продолжения работы.

4.4.3. Рекомендуемая литература для выполнения ВКР

Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР определяется темой работы и должен включать нормативно-правовые акты, научно-исследовательские работы, учебно-методические издания.

5. Оценочные материалы для проведения ГИА

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Универсальные компетенции			
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	УК-1.1. Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач УК-1.2. Способен осуществлять критический анализ, используя	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2

вырабатывать стратегию действий	правила и механизмы системного подхода, теоретические основы промышленного маркетинга УК-1.3. Выбирает способы обоснования решения проблемной ситуации		
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение УК-2.2. Контролирует реализацию и оценивает эффективность реализации проекта	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует навыки создания благоприятной обстановки в коллективе УК-3.2. Применяет правила командной работы и мотивацию членов команды в соответствии с поставленной целью УК-3.3. Оценивает эффективность работы команды, выбирает стратегию формирования команды и контролирует реализации стратегического плана	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в ходе профессионального взаимодействия УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке УК-4.3. Использует информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации и составляет корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Выявляет особенности коммуникации не менее чем на одном иностранном языке в процессе межкультурного взаимодействия УК-5.2. Выбирает способы поведения в поликультурном коллективе при конфликтной	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	

	ситуации с учетом требований законодательства		см. п. 5.2.2
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее усовершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Демонстрирует навыки определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста, а также выбирает технологии целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного профессионального опыта	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	ОПК-1.1. Демонстрирует навыки обоснования применения новейших разработок в области металлургии ОПК-1.2. Способен выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты ОПК-1.3. Способен в рамках производственной деятельности моделировать технологические процессы с учетом экономических факторов	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ОПК-2.1. Выполняет правовую экспертизу технической документации с учетом нормативных документов ОПК-2.2. Выполняет техническую экспертизу проектной документации с учетом нормативных документов	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	
ОПК-3. Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в	ОПК-3.1. Определяет порядок выполнения работ, организовывает работы по повышению эффективности и надежности технологических машин и оборудования ОПК-3.2. Способен организовывать в подразделении работы по совершенствованию,	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	

подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов		
ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин.	ОПК-4.1. Определяет состав и структуру методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание и эксплуатацию узлов и деталей машин ОПК-4.2. Разрабатывает методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание и эксплуатацию узлов и деталей машин	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;	ОПК-5.1. Способен выбирать соответствующие аналитические и численные методы при создании математических моделей машин ОПК-5.2. Использует аналитические и численные методы для достижения необходимых результатов	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	
ОПК-6. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Анализирует эффективность, достоверность и полноту информационных ресурсов при поиске актуальной технической информации ОПК-6.2. Эффективно использует информационно-коммуникационные технологии для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и	ОПК-7.1. Способен разрабатывать современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на	

безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ресурсов в машиностроении ОПК-7.2. Способен выполнять поиск оптимальных экологичных решений для использования сырьевых и энергетических ресурсов ОПК-7.3. Способен разрабатывать план мероприятий для реализации экологичных и безопасных методов использования сырьевых и энергетических ресурсов	защите ВКР	
ОПК-8. Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.1. Способен использовать существующие методики для расчета затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений ОПК-8.2. Использует наиболее эффективную методику для расчета затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений		
ОПК-9. Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Способен использовать информационные технологии при проектирования нового технологического оборудования ОПК-9.2. Способен проектировать и модернизировать новое технологическое оборудование с использованием информационных технологий	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-10. Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	ОПК-10.1. Способен разрабатывать методики обеспечения производственной безопасности на рабочих местах ОПК-10.2. Способен разрабатывать методики обеспечения экологической безопасности на рабочих местах ОПК-10.3. Способен обеспечить производственную и экологическую безопасность на производстве	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	

ОПК-11. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	ОПК-11.1. Способен анализировать результаты стандартных физико-механических и технологических свойств материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, с целью их рационального выбора. ОПК-11.2. Способен использовать и анализировать методы исследования физико-механических и технологических свойств материалов и на основе этих свойств осуществлять выбор материалов для использования их при изготовлении деталей технологических машин и оборудования	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	
ОПК-12. Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-12.1. Применяет и оценивает современные методы исследования технологических машин и оборудования ОПК-12.2. Использует современные методы исследования работоспособности технологических машин и оборудования, представлять результаты исследований	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	
ОПК-13. Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	ОПК-13.1. Применяет цифровые программы автоматизированного проектирования для создания и оценки работоспособности технологических машин и оборудования ОПК-13.2. Способен осуществлять проектировочные и проверочные расчеты для проведения оценки работоспособности деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием современных цифровых программ	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ОПК-14. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ОПК-14.1. Демонстрирует навыки организации профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения ОПК-14.2. Демонстрирует навыки организации профессиональной подготовки. ОПК-14.3. Знает основные принципы организации профессиональной подготовки по	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	

	образовательным программам в области машиностроения ОПК-14.4. Способен формировать методические материалы для проведения профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения.		
Профессиональные компетенции			
ПК-1. Способен участвовать в организации мероприятий по проведению технического обслуживания и ремонта технологического оборудования в подразделениях металлургического производства соблюдая правила охраны труда, промышленной и пожарной безопасности	ПК-1.1. Демонстрирует навыки составления планов проведения технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и их проведения ПК-1.2. Способен проводить техническое обслуживание и ремонт пневмоавтоматики, пневмопривода и электромеханического привода металлургических машин и агрегатов ПК-1.3. Способен организовывать мероприятия по проведению технического обслуживания и ремонта оборудования, соблюдая правила охраны труда, промышленной и пожарной безопасности ПК-1.4. Определяет мероприятия по монтажу и ремонту металлургического оборудования с учетом правил охраны труда, промышленной и пожарной безопасности ПК-1.5. Демонстрирует понимание процессов проведения технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2
ПК-2. Способен оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, модернизации, ремонтов технологического оборудования с гидравлическим, пневматическим и электромеханическим приводами	ПК-2.1. Демонстрирует навыки выявления неэффективных процессов, протекающих при проектировании, модернизации, ремонтах технологического оборудования ПК-2.2. Выбирает технологию ремонта и монтажа металлургического оборудования с учетом технико-экономической эффективности. ПК-2.3. Оценивает экономическую целесообразность капитальных	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	

	вложений на модернизацию и ремонт технологического оборудования		
ПК-3. Способен принимать участие в организации и работе технических служб по ремонту, эксплуатации модернизации и проектировании металлургического оборудования	ПК-3.1. Демонстрирует навыки разработки планов по ремонту и модернизации оборудования и в реализации этих планов ПК-3.2. Участвует в работах по проектированию гидравлического оборудования металлургических машин и агрегатов ПК-3.3. Организует работу технических служб по эксплуатации, ремонту и модернизации оборудования металлургических цехов ПК-3.4. Осуществляет эксплуатацию и ремонт металлургических машин с различными приводами ПК-3.5. Принимает участие в модернизации и проектировании металлургического оборудования с пневмоприводом и электромеханическим приводом ПК-3.6. Способен провести экономическую оценку затрат на техническое обслуживание металлургического оборудования ПК-3.7. Демонстрирует навыки эксплуатации оборудования ПК-3.8. Принимает участие в модернизации и проектировании металлургического оборудования	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	
ПК-4. Способен оценивать техническое состояние, выявлять и устранять неисправности в работе металлургического оборудования с гидравлическим, пневматическим и электромеханическим приводами, задействованными в технологическом процессе	ПК-4.1. Демонстрирует навыки выявления и оценки неисправностей в работе металлургического оборудования ПК-4.2. Выявляет неисправности и оценивает техническое состояние металлургического оборудования посредством расчетов ПК-4.3. Оценивает техническое состояние металлургического оборудования с различными приводами	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	
ПК-5. Способен разрабатывать технические задания на проектирование, модернизацию, ремонт технологических машин, приводов и нестандартного	ПК-5.1. Демонстрирует навыки умения разработки планов по ремонту и модернизации оборудования ПК-5.2. Осуществляет разработку технических заданий на	ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 5.2.2

оборудования	проектирование, модернизацию технологических машин и их приводов		

5.2. Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе защиты выпускной квалификационной работы

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие основные **требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками, используемыми в предметной области по теме ВКР;
- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала.
- формой представления результатов выполнения ВКР могут быть, как чертежи, слайды, графики, действующие модели и иные варианты, раскрывающие тему ВКР.
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

5.2.1. Тематика выпускных квалификационных работ

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

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

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

Примерная тематика ВКР:

1. Анализ конструкций оборудования для обслуживания печей Ванюкова.
2. Анализ конструкций сушильного оборудования.
3. Анализ конструкций и совершенствование оборудования в системе электролитического рафинирования меди.
4. Анализ и совершенствование оборудования для подвода и продувки воздуха в горизонтальных конверторах.
5. Анализ и совершенствование элементов конусных дробилок.
6. Анализ и совершенствование элементов листовых роликово-барабанных моталок.
7. Анализ и совершенствование оборудования для обслуживания печей взвешенной плавки.
8. Анализ и совершенствование элементов мельниц самоизмельчения.
9. Анализ и совершенствование элементов флотационных машин.
10. Анализ и совершенствование элементов щековых дробилок.
11. Разработка и исследование бесстанинной рамы листовых гидравлических ножниц.
12. Разработка и исследование многоступенчатого насосного привода с двухцилиндровым силовым блоком.
13. Разработка и исследование многоступенчатого насосного привода с одноцилиндровым силовым блоком.
14. Выявление резервов для повышения эффективности производства металлургической отрасли.

15. Оптимизация работы технологического оборудования предприятия.
16. Разработка системы проведения диагностического состояния металлургического оборудования с использованием современных методов.
17. Совершенствование методов диагностирования технологического оборудования.
18. Анализ причин выхода из строя технологического оборудования, разработка мероприятий по повышению эффективности функционирования технологического оборудования.
19. Анализ стратегии обслуживания технологического оборудования металлургической отрасли.
20. Выявление возможных причин, приводящих к преждевременному выходу из строя металлургического оборудования, определение мер по их устранению и предупреждению.
21. Анализ отечественного и зарубежного опыта технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования.
22. Формирование задач оптимизации производственного процесса смежных подразделений.
23. Разработка предложений возможных путей оптимизации производственных процессов предприятия.
24. Исследование причин отказов оборудования предприятия.
25. Анализ инновационных подходов и разработка стратегии обслуживания технологической цепочки предприятия.
26. Анализ стратегий обслуживания технологического оборудования предприятий на основе инновационных подходов.
27. Анализ стратегий обслуживания технологического оборудования металлургической отрасли.
28. Исследование инновационных подходов к стратегии обслуживания технологического оборудования предприятия.

5.2.2. Показатели и критерии оценки ВКР

Выпускная квалификационная работа оценивается членами государственной экзаменационной комиссии по четырех-балльной шкале. Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную защиту ВКР.

Оценки выставляются государственной экзаменационной комиссией по каждому показателю согласно определенным критериям и шкалой оценки. При оценке защиты выпускной квалификационной работы учитывается умение четко и логично излагать материалы работы, отвечать на вопросы по ее содержанию, оценивать свой вклад в решение проблемы, иллюстрировать грамотность оформления работы, мнение руководителя и членов ГЭК.

Показатели, критерии, шкала оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
1. Актуальность темы и ее значимость	Актуальность темы автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект, методы, используемые в работе	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность темы ВКР обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.
2. Практическая ценность работы	Работа не имеет практической ценности	Работа имеет практическую ценность, но выявлен ряд ошибок, требуется доработка	Работа имеет практическую ценность, но требует незначительной доработки для внедрения	Работа имеет практическую ценность, имеется акт внедрения
3. Наличие публикаций по теме работы	Публикация результатов исследования не подготовлена	Результаты исследования приняты к публикации, что подтверждено документально или имеются публикации в печати, но результаты исследований в них представлены слабо	Имеются публикации в печати, результаты исследования могут быть подготовлены для апробации в выступлениях на конференциях или семинарах	Имеются публикации в печати, результаты исследования могут быть апробированы в выступлениях на конференциях или семинарах
4. Соответствие содержания ВКР заявленной теме	Содержание работы не соответствует заявленной теме	Содержания ВКР в целом соответствует заявленной теме, но выполнены не все поставленные задачи	Содержания ВКР в целом соответствует заявленной теме, но некоторые задачи выполнены с незначительными недочетами	Полное соответствие содержания ВКР заявленной теме, выполнены все поставленные задачи

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
5. Качество и сложность выполненных исследований	Работа не соответствует теме ВКР или не содержит существенного набора исследований, что не позволяет сделать полноценные выводы об объекте исследований, определенном заданием в рамках ВКР	Работа соответствует теме ВКР, но содержит недостаточную проработанность проблемной области, низкое качество исследований и/или неполноценный анализ результатов исследований, что позволяет усомниться в корректности полученных выводов анализ их результатов.	Тема ВКР раскрыта полностью, изучено большое количество источников по проблемной области, проведен широкий спектр экспериментов и всесторонне проведен анализ их результатов. В рамках научной задачи на основе полученных результатов сделаны корректные выводы, определена практическая ценность полученных результатов. Однако имеются недочеты при проведении исследований или анализе результатов	Тема ВКР раскрыта полностью, изучено большое количество источников по проблемной области, проведен широкий спектр экспериментов и всесторонне проведен анализ их результатов. В рамках научной задачи на основе полученных результатов сделаны корректные выводы, определена практическая ценность полученных результатов.
6. Структура ВКР	Структура работы не соответствует целям и задачам работы	Имеется ряд нарушений в выборе структуры ВКР	Структура ВКР соответствует целям и задачам, имеются незначительное рассогласование содержания и названия разделов, некоторая их несоразмерность	Структура ВКР соответствует целям и задачам, содержание соответствует названиям разделов, части соразмерны
6.1. Введение	Раздел не соответствует целям и задачам работы	Имеется ряд несоответствий в описании раздела ВКР	Раздел соответствует целям и задачам, имеются незначительное рассогласование содержания и названия раздела	Раздел соответствует целям и задачам, содержание соответствует названию раздела
6.2. Теоретическая часть	Раздел не соответствует целям и задачам работы	Имеется ряд несоответствий в описании раздела ВКР	Раздел соответствует целям и задачам, имеются незначительное рассогласование содержания и названия раздела	Раздел соответствует целям и задачам, содержание соответствует названию раздела
6.3. Расчетная часть	Раздел не соответствует целям и задачам работы	Имеется ряд несоответствий в описании раздела ВКР	Раздел соответствует целям и задачам, имеются незначительное рассогласование содержания и названия раздела	Раздел соответствует целям и задачам, содержание соответствует названию раздела

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
6.4. Организационно-технологическая часть	Раздел не соответствует целям и задачам работы	Имеется ряд несоответствий в описании раздела ВКР	Раздел соответствует целям и задачам, имеются незначительное рассогласование содержания и названия раздела	Раздел соответствует целям и задачам, содержание соответствует названию раздела
6.5. Исследователь-ская часть	Раздел не соответствует целям и задачам работы	Имеется ряд несоответствий в описании раздела ВКР	Раздел соответствует целям и задачам, имеются незначительное рассогласование содержания и названия раздела	Раздел соответствует целям и задачам, содержание соответствует названию раздела
6.6. Экономическая часть	Раздел не соответствует целям и задачам работы	Имеется ряд несоответствий в описании раздела ВКР	Раздел соответствует целям и задачам, имеются незначительное рассогласование содержания и названия раздела	Раздел соответствует целям и задачам, содержание соответствует названию раздела
6.7. Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды	Раздел не соответствует целям и задачам работы	Имеется ряд несоответствий в описании раздела ВКР	Раздел соответствует целям и задачам, имеются незначительное рассогласование содержания и названия раздела	Раздел соответствует целям и задачам, содержание соответствует названию раздела
7. Соответствие степени оригинальности ВКР нормам, определенным для программ магистратуры	Не соответствует	-	-	Полностью соответствует
8. Соответствие оформления ВКР требованиям РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления	Полностью не соответствует	Присутствует ряд существенных нарушений в оформлении	Есть незначительные недочеты в оформлении	Полностью соответствует

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
9. Доклад на заседании ГЭК	Суть работы не раскрыта. Выпускник имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное. Презентация результатов работы не подготовлена.	Суть работы раскрыта частично; доклад имеет нечеткую структуру, нарушение логики изложения. Выпускник обнаруживает знание и понимание основного материала, но допускает неточности и ошибки в определении понятий, формулировках положений. Презентация выполнена со сбоями. Речь сбивчива, не отчетлива. Не соблюден регламент доклада.	Доклад отражает суть работы, но имеет погрешности в структуре. Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, фактами; аргументировать предлагаемые решения, оценивать свой вклад в решение проблемы. Презентация выполнена с незначительными недостатками. Речь отчетливая. Регламент доклада соблюден.	Доклад четко структурирован, материал излагается логично, полностью раскрывается суть работы. Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, фактами; аргументировать предлагаемые решения, оценивать свой вклад в решение проблемы. Презентация выполнена на высоком уровне. Речь отчетливая. Регламент доклада соблюден.
10. Ответы на вопросы	Выпускник не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы или допускает существенные ошибки при защите. Выпускник имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное. В ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических	Выпускник обладает знанием основного материала, но при ответе на некоторые вопросы допускает ошибки или затрудняется ответить	Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, дает точные ответы на вопросы, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы, умеет обосновывать свои суждения по излагаемому вопросу	Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, дает точные ответы на вопросы, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы, умеет обосновывать свои суждения по излагаемому вопросу

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
	положений, искажающие их смысл			
11. Владение научным стилем устной и письменной речи	Выпускник слабо владеет научным стилем устной и письменной речи. Стиль изложения не соответствует научному, ссылки на источники некорректны	Выпускник частично владеет научным стилем устной и письменной речи. Имеются серьезные замечания к научности стиля изложения результатов работы и/или к корректности ссылок на источники	Выпускник в основном владеет научным стилем устной и письменной речи. Имеются незначительные замечания к научности стиля изложения результатов и/или к корректности ссылок на источники	Выпускник владеет научным стилем устной и письменной речи. Отмечается научный стиль изложения результатов работы с корректными ссылками на литературные источники
12. Степень организованности и самостоятельности при выполнении ВКР	График не соблюдался, указания руководителя выполнялись частично или не выполнялись	График соблюдался, работа проводилась в рамках указаний руководителя	График выполнения ВКР в основном соблюдался, работа выполнялась в сотрудничестве с руководителем	График выполнения ВКР соблюдался, проявлялась высокая степень самостоятельности при выполнении ВКР

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося (приложение к Программе ГИА).

Итоговая оценка за ВКР выставляется выпускнику на основании среднеарифметической величины по всем показателям, входящим в сводный оценочный лист обучающегося.

6. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА

Для реализации компетентностного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы (круглый стол, взаиморецензированиие, представление и обсуждение проектных разработок), направленные на формирование у выпускников навыков коллективной работы, умения анализировать, синтезировать, готовить публикации и доклады по результатам ВКР и презентовать их.

6.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Каждому магистранту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, научными ресурсами, электронно-библиотечным системам, с которыми у ЗГУ заключен договор:

Название сайта	Электронный адрес
Электронно-библиотечная система Лань • коллекция «Инженерно-технические науки -Издательство Горная книга»; • коллекция «Инженерно-технические науки -Издательство МИСИС»; • сетевая электронная библиотека на платформе ЭБС Лань. Представлены издания высших учебных заведенийпо разным отраслям знания.	https://e.lanbook.com
Электронная библиотека ЗГУ. Представленыэлектронные полнотекстовые аналоги внутривузовских изданий.	http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp
Цифровая библиотека IPRsmart. Представлена литература по всем областям знаний.	https://www.iprbookshop.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Онлайн платформа ЗГУ (https://learn.norvuz.ru/)
Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)
Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)
Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)

6.3. Программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Состав программного обеспечения, необходимого при подготовке выпускной квалификационной работы:

1. MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
2. MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
3. MS Windows 10 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
4. MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
5. MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6. Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
7. AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
8. MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)

7. Материально-техническое обеспечение ГИА

Аудитория, в которой проводится аттестационное испытание (защита ВКР) оснащена мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в «Интернет», проектор, колонки).

В случае проведения процедуры ГИА с применением дистанционных образовательных технологий дополнительно обеспечивается оборудованием (видеокамера, микрофоны и проч.) для фиксации хода проведения аттестационного испытания.

Для подготовки и выполнения ВКР обучающимся предоставляются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

8. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для выпускников из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников.

При проведении ГИА для выпускников с индивидуальными особенностями обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего выпускникам необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здание и помещения, где проходит ГИА и другие условия, без которых невозможно или затруднено проведение ГИА (в соответствии с действующими локальными нормативными актами Университета по вопросам организации ГИА).

Условия проведения ГИА доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

Приложение
к программе ГИА

Форма сводного оценочного листа выпускника при защите ВКР

Показатель	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1. Актуальность темы и ее значимость				
2. Практическая ценность работы				
3. Наличие публикаций по теме работы				
4. Соответствие содержания ВКР заявленной теме				
5. Качество и сложность выполненных исследований				
6. Структура ВКР				
7. Уровень владения методами сбора, хранения и обработки информации, современными методами проектирования				
8. Умение анализировать и прогнозировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием методов и средств анализа и прогноза				
9. Уровень выполнения экономических расчетов в экономической части				
10. Соответствие степени				

оригинальности ВКР нормам, определенным для программ магистратуры				
11. Соответствие оформления ВКР требованиям РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления				
12. Доклад на заседании ГЭК				
13. Ответы на вопросы				
14. Владение научным стилем устной и письменной речи				
15. Степень организованности и самостоятельности при выполнении ВКР				
Итоговая оценка ВКР*				
*Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям ВКР				

Соответствие оценки по пятибалльной шкале уровню сформированности заявленных компетенций:

Итоговая оценка *(5, 4, 3, 2)*	**Уровень сформированности компетенций** *(высокий, средний, низкий, недостаточный)*