

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

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

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра машин металлургического комплекса



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной
работе Д.В. Мулов

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

15.04.02 Технологические машины и оборудование

(код, наименование направления)

Металлургическое оборудование

(магистерская программа)

Квалификация

магистр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная/заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 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) «Металлургическое оборудование» 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.

2 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 (в сфере технического обслуживания и ремонта в металлургическом производстве);

28 Производство машин и оборудования (в сфере автоматизации и механизации механосборочного производства);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: оперативного управления механосборочного производства; проектирования технологической оснастки и оборудования механосборочного производства; организации и управления научно-исследовательской и опытно-конструкторской разработками).

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:

проектирование машин, приводов, систем, технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства машин, приводов, систем;

разработка норм выработки, технологических нормативов на расход рабочих материалов, топлива и электроэнергии, а также выбор оборудования и технологической оснастки;

разработка технических заданий на проектирование и изготовление машин, приводов, систем, нестандартного оборудования и технологической оснастки машин, приводов, систем;

обеспечение технологичности изделий и процессов изготовления изделий машиностроения;

оценка экономической эффективности технологических процессов;

исследование и анализ причин брака при проектировании, изготовлении, испытаниях, эксплуатации, утилизации технических изделий и систем и разработка предложений по его предупреждению и устранению;

разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства;

выбор систем обеспечения экологической безопасности при проведении работ;

осуществление технического контроля и управление качеством при проектировании, изготовлении, испытаниях, эксплуатации, утилизации технических изделий и систем;

обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов ИСО 9000.

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;

организация повышения квалификации и тренинга сотрудников подразделений в области инновационной деятельности;

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

организация работ по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов;

проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий;

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

поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии;

управление программами освоения новой продукции и технологии;

координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем от идеи до серийного производства.

Научно-исследовательская деятельность:

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

разработка моделей физических процессов 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.

Проектно-конструкторская деятельность:

- разработка перспективных конструкций;
- оптимизация проектных решений с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий;
- создание прикладных программ расчета;
- проведение экспертизы проектно-конструкторских и технологических разработок;
- проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемых изделий;
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;
- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций;
- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений по реализации разработанных проектов и программ;
- оценка инновационных потенциалов проектов;
- оценка инновационных рисков коммерциализации проектов.

3 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
Универсальные компетенции		
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
Общепрофессиональные компетенции		
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
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способен определять организационные и технические меры по проведению технического обслуживания и ремонту	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 и ремонту металлургического оборудования ПК-1.3. Знать технологические приемы и методы контроля качества эксплуатации и ремонта 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 производственных процессов с выявлением задач оптимизации для каждого из подразделений	ПК-2.1. Знать методологию функционального моделирования, методики проектирования в рамках выполняемой работы ПК-2.2. Знать методики аналитических исследований в предметной области, ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП ПК-2.3. Уметь составлять и анализировать технологические схемы производства
ПК-3	Способен анализировать производственные процессы с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации и	ПК-3.1. Знать принципы выбора средств автоматизации и механизации этапов производственных процессов ПК-3.2. Знать технологические возможности средств автоматизации и механизации этапов производственных процессов ПК-3.3. Уметь формулировать предложения по

Код компетенции	Наименование компетенции согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	механизации, и внедрять средства автоматизации в производство	внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении этапов производственных процессов
ПК-4	Способен планировать, организовывать, анализировать деятельность производственных участков	ПК-4.1. Знать методические, нормативные документы и руководящие материалы по организации производства ПК-4.2. Знать методы и технологии коммуникации ПК-4.3. Уметь применять типовые организационные решения по выполнению производственных заданий в случае выхода из строя технологического оборудования и нарушения сроков поставок комплектующих ПК-4.4. Уметь формулировать задания руководителям производственных подразделений, использовать приемы деловой коммуникации для координации действий производственных подразделений
ПК-5	Способен осуществлять сопровождение технологических машин и оборудования на этапах проектирования, подготовки к производству, производстве и эксплуатации	ПК-5.1. Знать нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации ПК-5.2 Знать основные этапы жизненного цикла технологического оборудования ПКС-5.3. Знает приемы и методы по продлению жизненного цикла технологического оборудования
ПК-6	Способен осуществлять мероприятия по проведению анализа уровня работоспособности технологического оборудования, проектировать сложное технологическое оборудование	ПК-6.1. Знать прикладные компьютерные программы для проектирования, моделирования, анализа испытаний технологического оборудования ПК-6.2. Знать принципы работы. Технические характеристики, конструктивные особенности сложного технологического оборудования ПК-6.3. Уметь проектировать детали сложного технологического оборудования ПК-6.4. Владеть методиками прочностного и точностного расчета технологических машин и оборудования
ПК-7	Способен изучать, анализировать и применять научно-техническую информацию для выполнения научно-исследовательской работы в соответствии	ПК-7.1. Знать методологию научного исследования; основы написания научной работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности П-7.2. Уметь работать с нормативными документами, справочной литературой, проектной документацией в соответствии с объектами профессиональной деятельности

Код компетенции	Наименование компетенции согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	с объектами профессиональной деятельности	ПК-7.3. Владеть навыками обобщения результатов отечественных и зарубежных исследований по актуальным проблемам в соответствии с выбранным объектом профессиональной деятельности

4 Требования к ВКР

4.1 ВКР магистра по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование представляет собой самостоятельное логически завершённое 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;
содержание;
введение;
основная часть;
выводы;
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.

5 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. Влияние конструктивно-технологических особенностей деталей роликовой проводки на надежность МНЛЗ.
2. Исследование стойкости многослойной футеровки передвижного миксера МП-350 в условиях ООО «Южный горно-металлургический комплекс».
3. Совершенствования систем подачи смазки к узлам трения на металлургических предприятиях.
4. Исследование влияния основных параметров рабочих клеток на точность прокатки простых сортовых и фасонных профилей.
5. Обоснование параметров и совершенствование конструкции рабочей клетки кварто с целью повышения точности производства листового металлопроката.
6. Влияние факторов на энергосиловые характеристики дисковых ножниц, при порезке толстолистовых раскатов в горячем состоянии.
7. Повышение эффективности и качества отделки листового металлопроката за счет совмещения процессов правки и продольной резки.

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

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
	положительный.
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 теоретических 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. Метрологическое обеспечение 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. Футеровку меняют полностью или частично? Каким образом выполняется кладка футеровки подовой и сводовой части передвижного миксера?

8. В чем заключается преимущество транспортировки чугуна в передвижном миксере по сравнению с чугуновозными ковшами?

9. С какой целью в рабочих клетях листовых станов применяется система противоизгиба валков. Перечислите существующие схемы противоизгиба рабочих (опорных) валков. Дайте анализ их эффективности?

10. Что оказывает влияние на плоскостность листового металлопроката. Основные факторы, влияющие на продольную и поперечную разнотолщинность листа. Каким образом можно повысить точность и плоскостность толстолистового металлопроката.

11. Какие факторы влияют на точность прокатки сортовых профилей? Каким образом можно повысить точность сортового металлопроката. Конструкция и назначение предварительно напряженных клеток?

12. Обоснуйте эффективность прокатки в поле минусовых допусков. Каким образом это достигается?

13. Чем обусловлена оптимальность работы загрузочного устройства доменной печи? Какие конструкции загрузочных устройств вы рассмотрели? Какое из загрузочных устройств наиболее эффективно?

14. Основные механизмы рабочей клетки прокатного стана. Какие конструкции нажимных устройств вы изучили? Особенности конструкции комбинированного нажимного устройства?

15. Назначение уравнивающего устройства рабочей клетки? Способы уравнивания валков.

16. Обоснуйте выбор примененных в рассмотренном механизме (узле) подшипников? Способ их установки.

17. Что определяет тип смазочного материала, способ и периодичность его подачи для смазки подшипников качения? Какие варианты подачи смазки вы можете предложить для подшипников рассмотренного механизма (узла)?

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

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

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

21. Какой способ продувки конвертерной плавки считается наиболее эффективным? Что необходимо для реализации продувки сверху (снизу).

22. Какие критерии подобия применены при построении физической модели?

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

24. Тензорезисторные датчики. Схемы подключения тензорезисторов. Мостовая и полумостовая схема.

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

26. Цель и задачи вашей магистерской работы?

27. Основные достоинства метода конечных элементов. Каким образом оценивалась адекватность предложенной конечно-элементной модели?

28. Основные недостатки метода конечных элементов (МКЭ). Область применения МКЭ.

29. Что такое ШОС? Какие компоненты содержит? Область применения предлагаемой машины для подачи шлакообразующей смеси (ШОС)? Только сортовые (блочные) машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) или и слябовые?

30. Какова ситуация со смазочными материалами на предприятии? Современные системы смазки узлов трения. Особенности применения систем «масло-воздух». Как генерируется и транспортируется масло-воздушная смесь?

31. Передовые методы ремонта. Переход от планово-предупредительных ремонтов оборудования к ремонтам по состоянию. Окупаемость диагностической аппаратуры в условиях металлургического производства?

32. Дайте определение вибрационной эмиссии? Оборудование (приборы) применяемое для вибродиагностики?

33. Оцените достоинства и недостатки технологии доменной плавки основанной на вдувании пылеугольного топлива (ПУТ). Основная цель применения ПУТ? Каким образом получают пылеугольное топливо?

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

35. Назначение шпиндельного соединения? Проанализируйте типы шпиндельных шарниров. Верхний и нижний шпиндели привода рабочих валков прокатных клетей испытывают одинаковые нагрузки?

36. Методы определения кинематических параметров механизма. Закон движения рабочего органа машины (механизма).

37. Методы определения энергосиловых параметров механизма. Условие прочности.

38. Способы повышения твердости и износостойкости рабочих поверхностей деталей металлургического производства.

39. Конструкционные способы повышения износостойкости.

40. Технологические способы повышения износостойкости детали.

41. Материаловедческие способы повышения износостойкости.

42. Эксплуатационные способы повышения износостойкости.

43. Способы повышения твердости и износостойкости рабочей периферии режущего инструмента дисковых ножниц и пил горячей резки металла.

44. Способы восстановления изношенных поверхностей деталей. Восстановление деталей сваркой и наплавкой.

45. Восстановление деталей металлизацией.

46. Какие технологические воздействия оказывают на поверхностные слои детали с целью изменения их физико-механических свойств и

повышения срока службы металлических изделий для обеспечения длительной и надёжной эксплуатации.

47. Охарактеризуйте способ упрочнения поверхностей деталей методом поверхностного пластического деформирования.

48. Дайте анализ существующих способов химико-термической обработки рабочих поверхностей деталей.

49. В чем сущность процесса газотермического напыления. Область применения. Основное отличие от процесса сварки.

50. Дайте определение одному из новых направлений в науке и технологии, включающему традиционные и инновационные процессы модифицирования поверхности изделий, создающие на ней композиционный материал со свойствами, отличающимися от свойств основного материала.

6 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 (дата обращения 25.08.2024)
2. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин". 4_е изд. перераб. и доп. — М.: Инновационное машиностроение, 2021. — 464 с.
<https://obuchalka.org/20220303141796/osnovi-rascheta-i-proektirovaniya-detalei-i-uzlov-mashin-lelikov-o-p-2021.html> (дата обращения 25.08.2024)
3. Завистовский, С.Э. Технологическое оборудование машиностроительного производства: Учебное пособие — 2019
<https://obuchalka.org/20210721134465/tehnologicheskoe-oborudovanie-mashinostroitelnogo-proizvodstva-uchebnoe-posobie-zavistovskii-s-e-2019.html> (дата обращения 25.08.2024)
4. Сидоров, В.А. Эксплуатация гидропривода металлургических машин: Учебное пособие / В.А. Сидоров, Е.В. Ошовская, С.А. Бедарев.— Инфа-Инженерия, 2022. — 316 с.
<https://znanium.com/catalog/document?id=417618> (дата обращения 25.08.2024)

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.p_df&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.tiiame.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. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т.1. Под ред. А. М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Суслова. 5 изд. Испр. М.: Машиностроение 2003 – 944 с. <https://djvu.online/file/ebCIQTL0uKf1T>

13. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т., Т.2. Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Суслова, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. 5 изд. Испр. М.: Машиностроение, 2003. 944с. <https://djvu.online/file/ebCIQTL0uKf1T>

14. Анурьев, В.С. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст]. В 3-х т. – М.: Машиностроение. Т.1. – 2006, 928 с., т.2. – 2006. – 960 с., т.3 – 2006. – 928 с. https://www.mashin.ru/files/stranicy_iz_anur_ev.pdf

Нормативные документы:

1. ГОСТ 12.0.003—2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. — Введ. 2017-01-03. — М. : Стандартиформ, 2016. — 15 с.

2. ГОСТ 12.1.003—2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. — Введ. 2015-01-11. — М. : Стандартиформ, 2015. — 27 с.

3. ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. — Введ. 1989-01-01. — М. : Стандартиформ, 2008. — 49 с.

4. ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. — Введ. 1992-01-01. — М. : Стандартиформ, 2007. — 11 с.

5. 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. : Стандартиформ, 2012. — 16 с.

6. 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.

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/>

7 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
"Количество посадочных мест – 38 шт. Доска для написания мелом - 1шт. Компьютер ПК на базе Intel(R) Pentium(R) Gold G6405 CPU @ 4.10GHz - 13 шт. Компьютер Intel Pentium(R)-4 CPU @2.40GHz - 1 шт. Компьютер ПК на базе Intel CeleronCPU @2.40GHz - 2шт. Компьютер Intel Pentium(R) Dual-Core CPU E5200 @2.50GHz - 1 шт. Мультимедийный проектор Accer - 1 Web камера - 1шт. Колонки (комплект) - 1 шт. Рециркулятор - 1 шт. Экран для проектора S`OK CINEMA MOTOSCREEN - 1 шт.	ауд. <u>222</u> корп. <u>1</u>
Количество посадочных мест – 25 шт Доска магнитно-маркерная BRAUBERG стандарт – 1шт. Смарт панель OLUMIEN диагональ :65 – 1шт. Компьютеры Intel (T) Core (TH) – 8 шт. МФУ лазерное HP – Laser MFP M443nda – 1 шт.	ауд. <u>120</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

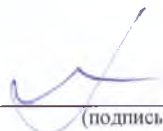
(должность)


(подпись)

П.А. Петров
(Ф.И.О.)

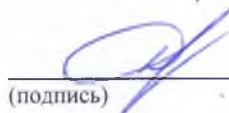
Дрцент кафедры машин
металлургического комплекса,
канд. техн. наук

(должность)


(подпись)

В.А. Козачишен
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой


(подпись)

Н.А. Денисова
(Ф.И.О.)

Протокол №1 заседания кафедры машин металлургического комплекса
от 30 августа 2024 г.

Декан факультета


(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

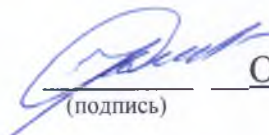
Согласовано

Председатель методической
комиссии 15.04.02 Технологические
машины и оборудование,
магистерская программа
«Металлургическое оборудование»


(подпись)

Н.А. Денисова
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист регистрации изменений программы ГИА

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	