



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института технологий и  
инженерной механики  
  
Могильная Е.П.  
« 18 » 04 2023 г.



## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

По направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy

Профиль подготовки 22.04.02.01-Technology of casting processes

Квалификация магистр

Форма обучения очная, заочная

Луганск- 2023

## Лист согласования Программы государственной итоговой аттестации

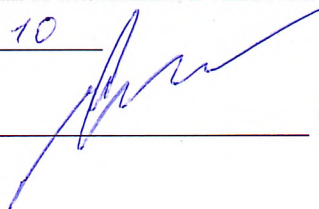
Программа государственной итоговой аттестации разработана по направлению подготовки 22.04.02- Металлургия, 22.04.02.01-Технология литейных процессов - 24 с.

### СОСТАВИТЕЛЬ/СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н., доцент Голофаев А.Н., к.т.н., ст. преподаватель Тараненко Н.А. кафедры «Цифровые технологии и машины в литейном производстве» ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры цифровые технологии и машины в литейном производстве «11» 04 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

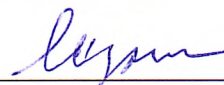


Свинороев Ю.А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики

«18» 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института/факультета



Ясуник С.Н.

© Голофаев А. Н., Тараненко Н.А., 2023 год  
© ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», 2023 год

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации.....	4
1.2. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации	4
2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	16
3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА.....	17
3.1. Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы	17
3.1.1. Требования к содержанию структурных элементов.....	17
3.1.2. Требования к оформлению .....	17
3.1.3. Подготовка ВКР к защите .....	19
3.2. Тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся ...	20
3.3. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки выпускной квалификационной работы .....	20
3.4. Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы.....	22
4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	23

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу магистратуры, способности к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательной программы по направлению подготовки 22.04.02- Металлургия, разработанной на основе образовательного стандарта.

К задачам государственной итоговой аттестации относится оценка способности и умения выпускников:

- самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки;
- профессионально излагать специальную информацию;
- научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

## 1.2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

В соответствии с требованиями СУОС государственная итоговая аттестация обеспечивает контроль полноты формирования следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник по программе магистратуры и видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

общекультурными компетенциями			
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	<i>Знать:</i> методы поиска, анализа и синтеза информации; различные варианты решения проблемной ситуации; практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	<i>Уметь:</i> выделять этапы решения проблемной ситуации; находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения проблемной ситуации; рассматривать различные	<i>Владеть:</i> навыками выявлять проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определять этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов; навыками находить, критически анализировать и

		<p>варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода; предлагать стратегию действия</p>	<p>выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации; навыками поиска различных вариантов решения проблемы, оценивать их преимущества и риски; навыками оценивать практические последствия по разрешению проблемной ситуации</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p>	<p><i>Знать:</i> этапы работы над проектом; проблему, на решение которой направлен проект; правовые нормы и имеющиеся ресурсы и ограничения при решении конкретных задач проекта; риски и результаты проекта</p>	<p><i>Уметь:</i> выстраивать этапы работы над проектом с учетом последовательности и их реализации; грамотно формулировать цель проекта; проектировать решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения; качественно решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время; вступать в обсуждение хода и результатов проекта</p>	<p><i>Владеть:</i> способностью определять этапы жизненного цикла проекта; навыками определять исполнителей проекта; навыками оптимального решения конкретных задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; навыками оценки рисков и результатов проекта; навыками публично представлять результаты проекта</p>

<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.</p>	<p><i>Знать:</i> эффективные стратегии сотрудничества; особенности поведения разных людей; разные виды коммуникации; последовательность шагов для достижения поставленной цели; этические нормы взаимодействия</p>	<p><i>Уметь:</i> понимать эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определять роль каждого участника в команде; устанавливать разные виды коммуникации (устную, письменную, вербальную, невербальную, реальную, виртуальную, межличностную и др.) для руководства командой и достижения поставленной цели; понимать результаты (последствия) личных действий и планировать последовательность шагов для достижения поставленной цели; эффективно взаимодействовать с другими членами команды</p>	<p><i>Владеть:</i> навыками работы в команде; навыками различать особенности поведения разных групп людей, с которыми взаимодействует, учитывать их в своей деятельности; навыками установления разных видов коммуникации (учебной, деловой, неформальной и др.); навыками планирования последовательности и шагов для достижения поставленной цели, контроля их выполнения; навыками эффективного взаимодействия с другими членами команды, в т.ч. участия в обмене информацией, знаниями и опытом, в презентации результатов работы команды</p>
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.</p>	<p><i>Знать:</i> государственный и иностранный языки;</p>	<p><i>Уметь:</i> выбирать на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с</p>	<p><i>Владеть:</i> навыками выбора на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемых стилей делового общения; навыками использования</p>

		<p>партнерами; использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках; вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках; коммуникативно и культурно приемлемо вести устные деловые разговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном и иностранном (-ых) языках; выполнять перевод академических текстов с иностранного (-ых) на государственный язык</p>	<p>информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках; навыками вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках; навыками коммуникативно и культурно приемлемо вести устные деловые разговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном и иностранном (-ых) языках; навыками выполнять перевод академических текстов с иностранного (-ых) на государственный язык</p>
УК-5. Способен анализировать и	Знать: межкультурное	Уметь: находить и	Владеть: навыками

<p>учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>	<p>разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах; этапы исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурные традиции мира; межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах;</p>	<p>использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте; демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения; толерантно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления</p>	<p>находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте; навыками уважительного отношения к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп; навыками взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей</p>
---	---	--	---



		социальной интеграции	
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	<i>Знать:</i> рефлексивные методы для оценки разнообразных ресурсов (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.); приоритеты собственной деятельности; методы планирования собственной деятельности; ресурсы для совершенствования своей деятельности; предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	<i>Уметь:</i> применять методы в процессе оценки разнообразных ресурсов (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.), используемых для решения задач самоорганизации и саморазвития; определять приоритеты собственной деятельности, выстраивает планы их достижения; понимать важность планирования собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов для совершенствования своей деятельности; демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и	<i>Владеть:</i> методами для оценки разнообразных ресурсов (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.), используемых для решения задач самоорганизации и саморазвития; навыками выстраивать планы их достижения; навыками планирования собственной деятельности; навыками эффективно использовать времени и других ресурсов для совершенствования своей деятельности; навыками приобретения новых знаний

		умений с целью совершенствования своей деятельности	
<b>обще профессиональными компетенциями</b>			
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии.	<i>Знать:</i> законы и методы математических и естественных наук; производственные задачи из области металлургии; исследовательские задачи из области металлургии;	<i>Уметь:</i> использовать законы и методы математических и естественных наук при решении научно-исследовательских и производственных задач; решать производственные задачи, из области металлургии с применением фундаментальных знаний; решать исследовательские задачи, из области металлургии с применением фундаментальных знаний	<i>Владеть:</i> навыками использования законов и методов математических и естественных наук при решении научноисследовательских и производственных задач; навыками решения производственных задач, из области металлургии с применением фундаментальных знаний; навыками решения исследовательских задач, из области металлургии с применением фундаментальных знаний
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.	<i>Знать:</i> правила разработки научно-технических отчетов; правила разработки проектной и служебной документации; правила оформления научных публикаций, обзоров и рецензий;	<i>Уметь:</i> разрабатывать научно-технические отчеты; разрабатывать проектную и служебную документацию; оформлять научные публикации, обзоры и рецензии	<i>Владеть:</i> навыками разрабатывать научно-технические отчеты; навыками разрабатывать проектную и служебную документацию; навыками оформления научных публикаций, обзоров и рецензий
ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в	<i>Знать:</i> требования к качеству продукции в металлургии и в литейном производстве;	<i>Уметь:</i> анализировать причины снижения качества продукции, производимой в металлургии и	<i>Владеть:</i> способностью понимать основные требования к качеству

<p>области системы менеджмента качества.</p>	<p>эффективные способы повышения качества производства работ; основные требования к качеству продукции производимой в металлургии и литейном производстве</p>	<p>литейном производстве; предлагать эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций; понимать основные требования к качеству продукции производимой в металлургии и литейном производстве</p>	<p>продукции производимой в металлургии; навыками повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций; навыками анализа причин снижения качества продукции в металлургии</p>
<p>ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.</p>	<p><i>Знать:</i> методы поиска, анализа и отбора информации при проведении научных исследований; правила поиска, отбора информации; правила преобразования информации необходимые для её хранения</p>	<p><i>Уметь:</i> осуществлять самостоятельный поиск, анализ и отбор информации при проведении научных исследований; использовать информацию в практической технической деятельности; применять правила преобразования информации необходимые для её хранения</p>	<p><i>Владеть:</i> навыками поиска, анализа и отбора информации при проведении научных исследований; навыками использования информации в практической технической деятельности; навыками преобразования информации для её хранения</p>
<p>ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях.</p>	<p><i>Знать:</i> результаты научно-технических разработок в отрасли металлургии и смежных областях;</p>	<p><i>Уметь:</i> оценивать результаты научно-технических разработок в отрасли металлургии и смежных областях; обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли</p>	<p><i>Владеть:</i> способностью оценивать результаты научно-технических разработок в отрасли металлургии и смежных областях</p>

		металлургии и смежных областях	
<b>профессиональными компетенциями</b>			
<i>технологическая деятельность</i>			
<b>ПК-1.</b> Способность управлять реальным технологическим процессом обогащения и переработки сырья, получения и обработки металла	<i>Знать:</i> реальные технологические процессы обогащения руды и переработки руды, получения и обработки металлов и сплавов	<i>Уметь:</i> управлять реальным технологическим процессом обогащения и переработки руды, получения и обработки металла и сплавов	<i>Владеть:</i> навыками управления процессами: обогащения руды; доменным; конверторным процессами; технологическими процессами производства проката
<b>ПК-2.</b> Способность проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции	<i>Знать:</i> технологические циклы процессов производства железоуглеродистых и цветных металлов и сплавов, меры и средства управления качеством литых заготовок	<i>Уметь:</i> проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством литых заготовок	<i>Владеть:</i> навыками проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством литых заготовок
<b>ПК-3.</b> Способностью анализировать полный технологический цикл получения и обработки материала	<i>Знать:</i> способы анализа полного технологического цикла получения и обработки железоуглеродистых и цветных сплавов	<i>Уметь:</i> анализировать полный технологический цикл получения и обработки железоуглеродистых и цветных сплавов	<i>Владеть:</i> навыками анализировать полный технологический цикл получения и обработки железоуглеродистых и цветных сплавов
<b>ПК-4.</b> Способностью прогнозировать работу материала в различных условиях их эксплуатации	<i>Знать:</i> физико-механические и химические свойства литейных сплавов в различных условиях их эксплуатации	<i>Уметь:</i> прогнозировать работу литейных сплавов в различных условиях их эксплуатации	<i>Владеть:</i> навыками прогнозировать работу литейных сплавов в различных условиях их эксплуатации
<b>ПК-5.</b> Способностью разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования	<i>Знать:</i> Современные технологии производства литых заготовок и современное оборудование литейных цехов	<i>Уметь:</i> разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов производства отливок и оборудования литейных цехов	<i>Владеть:</i> навыками по разработке предложений по совершенствованию технологических процессов производства отливок и оборудования

			литейных цехов
<b>ПК-6.</b> Способностью разрабатывать предложения технических регламентов и ГОСТов по обеспечению безопасности производственных процессов	<i>Знать:</i> технические регламенты и ГОСТы по обеспечению безопасности производственных процессов на участках литейного цеха	<i>Уметь:</i> разрабатывать предложения технических регламентов и ГОСТов по обеспечению безопасности производственных процессов на участках литейного цеха	<i>Владеть:</i> Навыками по разработке технических регламентов и ГОСТов по обеспечению безопасности производственных процессов на участках литейного цеха
<i>научно-исследовательская деятельность</i>			
<b>ПК-12.</b> Способность на основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов	<i>Знать:</i> современные модели микронеоднородного строения расплавов; основные элементы структуры расплавов на основе современных представлений о строении расплавов; взаимосвязь структуры и свойств металлов и сплавов в твердом и жидком состояниях; виды сервиса и организацию информации во всемирной сети Internet; основы представления информации средствами мультимедиа; физико-химические и технологические условия передачи структурной информации в системе «шихта – расплав – литое изделие»; технологические особенности обработки шихтовых металлов	<i>Уметь:</i> анализировать строение расплава, исходя из его химического состава; прогнозировать свойства литого изделия в зависимости от строения и свойств металлургического расплава; выбирать аппаратное и программное обеспечение сетевой среды; выбирать методы и средства реализации протоколов в сетях интегрального обслуживания для решения конкретных задач обработки информации; на основе системного подхода классифицировать известные способы обработки шихтовых металлов; оптимизировать технологические параметры	<i>Владеть:</i> навыками трактовки основных свойств металлов в твердом и жидком состояниях; умением объяснять влияние теплофизических процессов на основные свойства и структуру расплавов; навыками построения и анализа моделей многофакторных экспериментов и их интерпретации; полученными знаниями для выполнения научно-исследовательской работы навыками выбора шихтовых металлов и состава шихт; способами обработки расплавов микрокристаллическими модификаторами; технологиями приготовления

	<p>специальными способами; способы на основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов</p>	<p>приготовления сплавов с учетом закономерностей структурной наследственности; синтезировать сплавы из металлических отходов различного происхождения; строить модели на основе системного подхода для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов</p>	<p>высококачественных сплавов; способами построения моделей на основе системного подхода для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов.</p>
<p><b>ПК-13.</b> Способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы</p>	<p><i>Знать:</i> Методы планирования и проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований; критически оценивать данные и делать выводы; Основные принципы планирования эксперимента, правила построения планов экспериментов; основы корреляционного, дисперсионного и регрессионного анализа; методы оптимизации многофакторных объектов; принципы работы, технологию изготовления и условия эксплуатации исследуемого или</p>	<p><i>Уметь:</i> планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования; критически оценивать данные и делать выводы; применять методы планирования для оптимизации многофакторных экспериментов и принимать решения о необходимых действиях после анализа моделей; использовать общенаучную методологию, логику и технологию проведения научно-исследовательской работы, оформлять ее результаты в</p>	<p><i>Владеть:</i> Способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования; критически оценивать данные и делать выводы; навыками планирования на основе теории эксперимента при решении различных инженерных задач; навыками корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов с привлечением стандартных программных пакетов; техникой и</p>

	разрабатываемого объекта; вопросы планирования и финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.	различных формах научной продукции; проводить поиск, систематизацию и анализ нормативно-технических и научно-технических источников.	экспериментальным и методами исследования структуры и свойств материалов; методами подготовки и проведения экспериментальных работ, работы с измерительной аппаратурой и анализа полученных результатов
<b>ПК-14.</b> Способность выбирать методы и проводить испытания для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов	<i>Знать:</i> стандартные методики оценки физических, механических и технологических свойств черных сплавов; стандартные методы испытаний механических физических и технологических свойств металлов и сплавов; технологии производства; новейшие достижения в области науки и техники.	<i>Уметь:</i> проводить испытания по определению физических, механических и технологических свойств черных сплавов; работать на лабораторном и промышленном оборудовании по оценке механических, физических и технологических свойств металлов и сплавов; применять на практике методы и нормы исследований и разработок в области технологии материалов; Проводить анализ эффективности промежуточных решений, принимать решения об изменениях в плане проведения работ; составлять план проведения расчетных и экспериментальных работ, направленных на решение	<i>Владеть:</i> навыками работы на лабораторном оборудовании по определению физических, механических и технологических свойств; навыками статистической обработки полученных экспериментальных данных; практическими навыками работы с научно-техническим оборудованием, имеющимся в подразделении; навыками использования компьютерной техники для решения профессиональных задач, владения навыками разработки компьютерных программ, творчески реализовывать сложные алгоритмы решения комплексных профессиональных задач

		актуальной для предприятия внедренческой или опытно-конструкторской задачи.	
<b>ПК-15.</b> Способность анализировать основные закономерности фазовых равновесий и кинетики превращений в многокомпонентных системах	<i>Знать:</i> основные задачи металлургии и материаловедения, перспективы развития отрасли; основные металлургические и физико-химические закономерности, протекающие в системе «шихта-расплав-отливка»; основные виды взаимодействия и диаграммы состояния черных и цветных сплавов; физико-химические основы плавки черных и цветных сплавов; основные закономерности физико-химических процессов; перспективы и тенденции развития отрасли	<i>Уметь:</i> выделять основные преимущества, недостатки и перспективы развития различных способов получения металлов и сплавов; объяснять фазовые и структурные превращения в системе «твердое-жидкое-твердое» обосновывать выбор технологии плавки сплава в зависимости от назначения и исходных материалов; пользоваться современными методами определения физико-химических свойств; свободно ориентироваться в фундаментальной науке.	<i>Владеть:</i> Знаниями в области теории и практики получения расплавов и формирования литых заготовок; навыками применения специальных литейных способов и методами испытаний качества литых изделий. навыками получения сплавов высокого качества; навыками работы с учебно-методической и научной литературой; практическими навыками работы в программных пакетах компьютерного моделирования, проектирования и обработки информации.

## 2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация в структуре образовательной программы относится к блоку 3 и ее объем составляет 9 зачетных единиц и включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Вид выпускной квалификационной работы: выпускная квалификационная работа (ВКР) магистра.



### **3. Общие требования к проведению государственной итоговой аттестации**

#### **3.1. Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы**

ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 (Библиографическая ссылка); ГОСТ 7.32-2001 в ред. Изменения № 1 от 01.12.2005, ИУС № 12, 2005 (Отчет о научно-исследовательской работе); ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

Выпускная квалификационная работа по программе магистратуры должна представлять собой выполненную обучающемуся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности по направлению подготовки, а также умение применять полученные знания при выполнении конкретной задачи прикладного характера.

##### **3.1.1. Требования к содержанию структурных элементов.**

ВКР должна содержать следующие разделы, требования к содержанию которых определяется руководителем совместно со студентом:

- титульный лист;
- задание;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (если имеются в наличии).

Выпускная квалификационная работа проходит проверку на объем заимствования (оригинальность текста не должна быть менее 60 %). Текст ВКР, за исключением текстов ВКР содержащих сведения составляющих государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе университета.

##### **3.1.2. Требования к оформлению.**

###### **Титульный лист и задание на ВКР.**

Титульный лист и задание выполняются на специальных бланках и подписываются автором ВКР, руководителем, консультантами, нормоконтролером и утверждаются заведующим кафедрой. На бланке

задания для ВКР должны быть указаны номер и дата приказа, которым была утверждена тема ВКР.

### **Реферат.**

Реферат должен отражать тему, краткую характеристику работы, полученные результаты и их новизну, область применения, возможность практической реализации; содержать сведения об объеме текстового материала (количество страниц), количестве рисунков, таблиц, приложений, использованных источников, объеме графической части (количество чертежей, плакатов).

Реферат ВКР должна быть составлена на русском и английском языках. Объем введения не должен превышать 1 страницу печатного текста.

### **Содержание**

В содержании последовательно перечисляются наименования всех разделов пояснительной записки, подразделов, пунктов с указанием номера страницы, на которой размещается начало материала раздела, подраздела, пункта.

### **Введение**

Во введении рассматривается актуальность работы, определяются цели и задачи ВКР, описываются методы и средства решения поставленных задач.

### **Разделы основной части.**

- литературный обзор по теме ВКР;
- методика проведения исследований;
- результаты проведенных исследований.

### **Заключение.**

Заключение должно содержать краткие выводы; оценку результатов решений, принятых в работе, и соответствия полученных результатов заданию.

### **Список использованных источников.**

Список должен содержать сведения об источниках (в том числе и интернет-ресурсах), использованных при выполнении ВКР. Список составляется в соответствии с последовательностью сносок по тексту. Каждый источник упоминается в списке один раз.

### **Приложения.**

Материал, дополняющий текст пояснительной записки ВКР, а также раскрывающий специфику её выполнения, размещается в разделе «Приложения».

Пояснительная записка представляется в печатном виде, сшитой в виде книги с твердым переплетом. Объем пояснительной записки составляет 50-70 страниц машинописного текста.

### **Графические материалы.**

К графической части относятся чертежи, схемы, плакаты, планшеты, выполненные на бумажном или электронном носителе в соответствии с требованиями действующих стандартов.

Объем и содержание графических документов специальной части ВКР зависит от ее направления:

При решении вопросов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работы, студенты должны максимально использовать свои творческие возможности и широко применять:

- научно-техническую литературу (учебники, монографии, статьи из журналов, экспресс-информацию, патенты и авторские свидетельства, иностранную литературу);
- весь комплекс общеинженерных и специальных знаний, полученных при обучении в ЛНУ им. Даля, для проектирования технологии, оснастки или оборудования литейного производства;
- возможности теории и технологий формообразования при проектировании технологических процессов литья;
- современные CAD и CAE системы компьютерного проектирования («Компас», «Solid Edge», LVM Flow и др.) при разработке оснастки, узлов и оборудования, проведении научных исследований.

### 3.1.3. Подготовка ВКР к защите.

ВКР выполняется в соответствии с утвержденным на кафедре графиком, в котором предусматриваются регулярные консультации с руководителем работы.

Выполненная в полном объеме работа подписывается консультантами по отдельным разделам, руководителем ВКР. После устранения замечаний пояснительная записка переплетается и работа в полном объеме представляется на утверждение заведующему кафедрой.

Очередность защиты определяется графиком, утвержденным заведующим кафедрой. Защита работы проводится в форме доклада.

Доклад должен кратко и четко отражать все содержание ВКР. Структура доклада аналогична структуре ВКР. В начале доклада обосновывается актуальность и цель работы, формулируются задачи. Затем излагается технология изготовления отливки-представителя, обоснование принятых решений по технологической разметке чертежа детали, выбора материалов и технологического оборудования. Приводятся принятые решения по организации производства, результаты анализа и расчетов по безопасности и экологичности технологического процесса и экономическому обоснованию работы. Выводы по работе должны быть краткими и однозначными.

Во время защиты зачитываются отзыв руководителя работы. После проведения защиты члены Государственной аттестационной комиссии на закрытом совещании обсуждают результаты и открытым голосованием принимают решение об оценке по защите ВКР и присвоении степени магистра.

Выпускная квалификационная работа сдается в архив в полном объеме на бумажном и электронном носителях.

### **3.2. Тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся**

Перечень тем выпускных квалификационных работ должен соответствовать основному (основным) виду (видам) профессиональной деятельности - научно-исследовательский, и одному или нескольким задачам профессиональной деятельности - технологическая.

Утверждение тем выпускных квалификационных работ, назначение научных руководителей из числа работников университета и при необходимости консультанта (консультантов) осуществляется распорядительным актом ЛНУ им. В. Даля.

Задание по выполнению выпускной квалификационной работы составляется руководителем и студентом и утверждается руководителем структурного подразделения. Контроль за ходом выполнения ВКР осуществляется руководителем.

Примерные темы ВКР:

- исследование существующих и новых технологических процессов литья с целью их интенсификации и улучшения производства;
- исследование свойств формовочных, стержневых, модельных материалов с целью решения конкретной производственной проблемы;
- разработка конструкции литниково-питающей системы отливки, обеспечивающей отсутствие литейных дефектов;
- оптимизация технологического процесса производства секции отопительного котла с применением ППП ProCast;
- разработка технологии и изготовление художественной отливки с применением аддитивных технологий.

Университет утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых студентам (далее - перечень тем), и доводит его до сведения студентов не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА в соответствии с графиком учебного процесса.

По письменному заявлению студента (нескольких студентов, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) университет может предоставить студенту (студентам) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной студентом (студентами), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

### **3.3. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки выпускной квалификационной работы**

#### **а) основная литература:**

1. Цифровые технологии в литейном производстве: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. Н. Голофаев, Ю. И. Гутько, В. Д. Рябичев.; Под ред. А. Н. Голофаева. Компьютерная версия. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 260 с.

2. Голофаев А. Н. Технология литейного производства: В 2-х частях. Ч. I. Литьё в песчаные формы. Учебное пособие. Компьютерная версия. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 290 с.

3. Голофаев А. Н., Гутько Ю. И. Технология литейного производства: ЧП. Проектирование литейной технологии: Учебное пособие. Компьютерная версия. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 256 с.

4. Голофаев А. Н. Проектирование оснастки и пресс-форм: Учебное пособие. Компьютерная версия. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 284 с.

5. Павлов Ю.А., Основы автоматизации производства : учеб. пособие / Ю.А. Павлов - М.: МИСиС, 2017. - 280 с. - ISBN 978-5-90846-78-5

6. Литейное производство: учеб. / В.Д. Белов [и др.]; под общ. ред. В.Д. Белова. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: изд. Дом МИСиС, 2015. – 487с. ISBN 978-5-87623-892-4.

7. Голофаев А. Н., Гутько Ю. И. Компьютерное проектирование литейной технологии. Учебное пособие. Компьютерная версия. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2017. - 410 с. 7 табл., 63 рис., библиогр. 49 назв.

**б) дополнительная литература:**

1. Гильманшина Т.Р., Основы теории формирования отливки / Т.Р. Гильманшина, В.Н. Баранов, В.Г. Бабкин [и др.] - Красноярск : СФУ, 2014. - 148 с. - ISBN 978-5-7638-2965-5

2. Чернышов Е.А., Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах : учебное пособие. 2-е изд., испр. / Е.А. Чернышов, В.И. Панышин - М.: Машиностроение, 2017. - 288 с. - ISBN 978-5-9909179-1-0

3. Ермаков М.П., Основы дизайна. Художественная обработка металла ковкой и литьем : учеб. пособие для вузов и колледжей с электронным приложением / Ермаков М.П. - М. : ВЛАДОС, 2018. - 576 с. (Изобразительное искусство) - ISBN 978-5-906992-33-8

4. Березюк В.Г., Специальные технологии художественной обработки материалов (по литейным материалам) : учеб.-метод. пособие / В.Г. Березюк [и др.] - Красноярск : СФУ, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2928-0

**в) методические указания:**

1. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология литейного производства» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02. Metallургия и 15.03. 01. Машиностроение / Сост.: А. Н. Голофаев. - Луганск: ЛНУ им В. Даля, 2019. - 35 с.

2. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Технология литейного производства» Ч2 (проектирование литейной технологии) для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02. Metallургия и 15.03. 01. Машиностроение / Составитель. А.Н. Голофаев. – Луганск: ЛНУ им В. Даля, 2019. - 32 с.

3. Методические указания к выполнению магистерской диссертации по направлениям подготовки: 15.04.01.-Машиностроение, магистерская

программа «Техника и технологии машиностроительного и художественного литья», 22.04.02-Металлургия, магистерская программа «Технология литейных процессов» / Сост.: Ю. И. Гутько, Н. А. Тараненко, Т. А. Шинкарёва.-Луганск: изд-во ЛНУ им. В Даля. 2018. – 13 с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

### Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>

Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

### 3.4. Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы производится по следующим критериям:

- актуальность темы выпускной работы;
- научная новизна и практическая значимость;
- самостоятельность, творческий характер изучения темы;
- обоснованность сделанных автором выводов и предложений;
- соответствие содержания работы теме, целям и задачам, сформулированным автором;
- глубина раскрытия темы;
- грамотный стиль изложения;
- правильность оформления и полнота библиографии и научно-справочного материала;
- использование литературы на иностранных языках;
- умение ориентироваться в проблемах исследуемой темы;
- ответы выпускника на поставленные ему вопросы.

Обобщённая оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учётом отзыва руководителя и оценки рецензента (при наличии).

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по системе:

- оценка «отлично» выставляется за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- оценка «хорошо» выставляется при соответствии вышеперечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и её оформлении небольших недочётов или недостатков в представлении результатов к защите;

- оценка «удовлетворительно» выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

#### **4. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации**

Для проведения защиты выпускных квалификационных работ используется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием для показа презентаций.