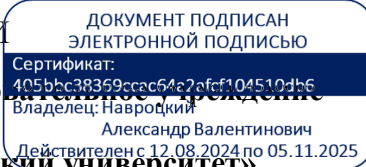




МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образование  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет технологии конструкционных материалов

УТВЕРЖДЕНО

Факультет технологии конструкционных  
материалов

Декан Крохалев А.В.  
24.09.2021 г.

## Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Машины и технология литейного производства
Учебный план	Направление 15.04.01 Машиностроение
Профиль	Технология литейных процессов
Квалификация	магистр
Срок обучения	2 года

Форма обучения очная

Общая трудоемкость 9 ЗЕТ

Виды контроля в  
семестрах:

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Итого ауд.	0	0	0	0
Контактная работа	30	30	30	30
Сам. работа	294	294	294	294
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	324	324	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Адамова Анна Сергеевна ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.04.01 Машиностроение

Профиль: Технология литейных процессов

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Машины и технология литейного производства**

номер протокола 2021 г.

Зав. кафедрой Кидалов Николай Алексеевич

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2024

СОГЛАСОВАНО:

Факультет технологии конструкционных материалов

Председатель НМС факультета: Зюбан Н.А.

Протокол заседания НМС от

24.09.2021 г. № 1

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Итоговая государственная аттестация магистров, обучающихся в ВолгГТУ, направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям Федерального государственного образовательного стандарта.	
Выпускная квалификационная работа магистра является законченной комплексной самостоятельной научной работой с элементами экспериментальных исследований. Содержание выпускной квалификационной работы магистра представляет совокупность результатов, полученных в процессе проведения лабораторных экспериментов, математического и компьютерного моделирования, обобщения полученных данных и формулировке выводов и рекомендаций.	
Выпускная квалификационная работа магистра должна соответствовать федеральным государственным образовательным программам подготовки магистров.	
Цель итоговой государственной аттестации – установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО).	
Итоговая государственная аттестация осуществляется государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК), организуемыми по каждой основной образовательной программе высшего профессионального образования и утвержденными в установленном порядке.	
Одновременно в процессе итоговой государственной аттестации проверяется (оценивается) готовность магистров к продолжению обучения в аспирантуре.	
Задачей итоговой государственной аттестации является определение теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, соответствующих его квалификации.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б3
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Новейшее зарубежное оборудование литейных цехов
2.1.2	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.3	Современные сплавы в машиностроении
2.1.4	Управление проектами
2.1.5	Учебная практика: Научно-исследовательская работа
2.1.6	Экономическое обоснование технических и технологических решений
2.1.7	Иностранный язык
2.1.8	Основы менеджмента качества
2.1.9	Основы промышленной безопасности
2.1.10	Особенности реконструкции литейных цехов
2.1.11	Теория кристаллизации
2.1.12	Технологическое предпринимательство
2.1.13	Учебная практика: Ознакомительная практика
2.1.14	Основы автоматизированного проектирования литейных процессов
2.1.15	Основы научных исследований
2.1.16	Современные научные электронные библиотеки и подготовка научных публикаций
2.1.17	Философия и методология науки
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
<i>УК-1.1: Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</i>	
Результаты обучения: Студент должен знать методы анализа для составления структурированного плана и порядка проведения работ по тематике проводимых исследований явлений металлургических процессов	

<i>УК-1.2: Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</i>
Результаты обучения: Студент должен уметь применять методы системного подхода и критического анализа при разработке стратегии исследовательских работ при проведении научных исследований
<i>УК-1.3: Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</i>
Результаты обучения: Студент должен владеть методологией выбора направления и плана исследований для эффективного использования научных ресурсов необходимых для достижения основной цели исследований
<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<i>УК-2.1: Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</i>
Результаты обучения: Знает этапы жизненного цикла проекта, этапы разработки и реализации проекта, а так же методы разработки и управления проектами
<i>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; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i>
Результаты обучения: Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ. Умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта. Умеет управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
<i>УК-2.3: Владеть методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</i>
Результаты обучения: Владеет методиками разработки и управления проектом, методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
<b>УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<i>УК-3.1: Знать методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</i>
Результаты обучения: знает основы психологии общения и использует их для управлением командой проекта
<i>УК-3.2: Уметь разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</i>
Результаты обучения: умеет ставить цели, необходимые для реализации проекта
<i>УК-3.3: Владеть умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом</i>
Результаты обучения: использует необходимые информационные технологии для обеспечения командной работы
<b>УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>
<i>УК-4.1: Знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия</i>
Результаты обучения: знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на иностранном языке; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.
<i>УК-4.2: Уметь применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</i>
Результаты обучения: умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
<i>УК-4.3: Владеть методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</i>
Результаты обучения: владеет методикой межличностного делового общения на иностранном языке с использованием профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
<b>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>
<i>УК-5.1: Знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</i>
Результаты обучения: умеет учитывать особенности социокультурной и межкультурной коммуникации страны изучаемого языка при осуществлении профессионального общения на иностранном языке ( в т.ч. при выборе коммуникативной стратегии и тактики ведения переговоров) и применять на практике методы и навыки делового общения на иностранном языке на уровне, позволяющем обеспечивать адекватность межкультурного взаимодействия с иностранными партнерами при решении профессиональных задач

<i>УК-5.2: Уметь понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i>
Результаты обучения: в рамках национальных, этнокультурных и конфессиональных спецификах партнеров по иноязычной коммуникации умеет учитывать социокультурные различия представителей страны изучаемого языка для грамотного, доступного изложения информации в процессе делового общения
<i>УК-5.3: Владеть методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</i>
Результаты обучения: владеет навыками организации актов коммуникации в зависимости от ситуации общения с иноязычными партнерами на иностранном языке.
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>
<i>УК-6.1: Знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</i>
Результаты обучения: знает принципы и эффективные методы тайм-менеджмента, позволяющие увеличивать производительность труда и обеспечить непрерывное повышение квалификации
<i>УК-6.2: Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время; планировать перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; использовать методы саморегуляции саморазвития и самообучения</i>
Результаты обучения: умеет эффективно планировать рабочее время с целью достижения максимального результата производительности труда, перспективно планировать цели и задачи исследования и совершенствования своих навыков
<i>УК-6.3: Владеть методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</i>
Результаты обучения: владеет прогрессивными навыками тайм-менеджмента с целью извлечения максимальной пользы при выполнении каждого этапа научного исследования и позволяющими непрерывно повышать свою квалификацию
<b>ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;</b>
<i>ОПК-1.1: Знать методологию проведения научных исследований</i>
Результаты обучения: студент знает применение основных законов физики, химии, физической химии, а также термодинамики и теплотехники, для оценки работы металлургического агрегата, а также фазовых превращений в металлах и сплавах на различных стадиях металлургического передела
<i>ОПК-1.2: Уметь формулировать приоритетные направления, цели и задачи исследований</i>
Результаты обучения: явления, протекающие в металлах и сплавах в жидком, твердожидком и твердом состояниях на стадиях выплавки, разлива и затвердевания, а также во время обработки давлением и термической обработки
<i>ОПК-1.3: Владеть навыками критериальной оценки значимости, перспективности и очередности проводимых исследований</i>
Результаты обучения: применение фундаментальных знаний по естественнонаучным дисциплинам при оценке процессов, происходящих в металлургических агрегатах, а также в сталях и сплавах на различных стадиях металлургического передела
<b>ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса;</b>
<i>ОПК-2.1: Знать нормы и правила составления технической и технологической документации</i>
Результаты обучения: студент знает правила составления технологической документации в сферелитейного производства
<i>ОПК-2.2: Уметь анализировать и оценивать полноту и качество конструкторской, проектной и другой технической документации</i>
Результаты обучения: студент умеет анализировать качество различной технической документации
<i>ОПК-2.3: Владеть навыками написания заключения по результатам экспертизы технической документации</i>
Результаты обучения: студент владеет навыками написания отчета по результатам экспертизы документации
<b>ОПК-3: Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;</b>
<i>ОПК-3.1: Знать принципы разделения труда и алгоритмы взаимодействия сотрудников в рамках подразделений организации, занимающихся производством и контролем качества продукции</i>
Результаты обучения: студент знает алгоритмы взаимодействия сотрудников в рамках подразделений организации в сфере литейного производства
<i>ОПК-3.2: Уметь наладить коммуникацию и обмен опытом сотрудников организации</i>
Результаты обучения: студент умеет наладить взаимодействие сотрудников предприятия литейного производства
<i>ОПК-3.3: Владеть навыками организации совместной и продуктивной работы специалистов разного технического профиля</i>
Результаты обучения: студент владеет навыками организации эффективной работы специалистов литейного производства

<b>ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;</b>
<i>ОПК-4.1: Знать нормативные документы, регламентирующие машиностроительное производство в различных отраслях промышленности и строительства в России и промышленно развитых зарубежных странах</i>
Результаты обучения: студент знает нормативные документы, регламентирующие изготовление литых изделий
<i>ОПК-4.2: Уметь формулировать требования и определять структуру нормативно-технической документации для реализации проектов и программ в области машиностроения</i>
Результаты обучения: студент умеет формулировать требования к технологии изготовления отливок на основании нормативно-технической документации
<i>ОПК-4.3: Владеть навыками разработки методических и нормативных документов в области машиностроительного производства</i>
Результаты обучения: студент владеет навыками разработки методических рекомендаций для изготовления отливок
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;</b>
<i>ОПК-5.1: Знать основы аналитических и численных методов при разработке и конструировании моделей, деталей и узлов литых изделий и технологической оснастки</i>
Результаты обучения: студент знает основы аналитических и численных методов при разработке и конструировании моделей, деталей и узлов литых изделий и технологической оснастки
<i>ОПК-5.2: Уметь правильно выбирать наиболее технологичные и производительные способы конструирования литейного оборудования, приспособлений и отливок</i>
Результаты обучения: студент умеет грамотно выбирать наиболее технологичные и производительные способы конструирования отливок и используемой оснастки
<i>ОПК-5.3: Владеть аналитическими и численными методами расчета и рационального проектирования литейного оборудования и оснастки</i>
Результаты обучения: студент владеет аналитическими и численными методами расчета и рационального проектирования литейного оборудования и оснастки
<b>ОПК-6: Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;</b>
<i>ОПК-6.1: Знать современные российские и зарубежные электронные базы данных научных публикаций и патентных документов</i>
Результаты обучения: Знание различных научных и наукометрических электронных баз данных, их преимуществ и недостатков
<i>ОПК-6.2: Уметь формулировать поисковые запросы при поиске научно-технической информации; осуществлять коммуникацию с другими исследователями с использованием глобальных ресурсов</i>
Результаты обучения: Умение применять на практике приемы работы в научных электронных базах данных, как русскоязычных, так и зарубежных
<i>ОПК-6.3: Владеть навыками использования функционала научных электронных библиотек и баз данных</i>
Результаты обучения: Владеть навыками анализа научных публикаций, необходимыми при осуществлении профессиональных и академических коммуникаций
<b>ОПК-7: Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения;</b>
<i>ОПК-7.1: Знать принципы проведения маркетинговых исследований и составления бизнес-планов в сфере машиностроительного производства</i>
Результаты обучения: студент знает принципы проведения маркетинговых исследований в области литейного оборудования и материалов
<i>ОПК-7.2: Уметь выполнять технико-экономическое обоснование предлагаемых решений при изготовлении конкурентоспособной продукции в области машиностроения</i>
Результаты обучения: студент умеет выполнять технико-экономическое обоснование выбора литейного оборудования и материалов
<i>ОПК-7.3: Владеть навыками расчета финансово-экономических показателей производства и сроков окупаемости выпускаемой продукции</i>
Результаты обучения: студент владеет навыками расчета срока окупаемости проектов по производству отливок
<b>ОПК-8: Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения;</b>
<i>ОПК-8.1: Знать принципы подготовки отзывов, заключений и рецензий на документы в области машиностроения</i>
Результаты обучения: студент знает принципы подготовки заключений на патентные документы
<i>ОПК-8.2: Уметь формулировать критические замечания на проекты стандартов и изобретения; анализировать технические решения на предмет выявления существенных отличительных признаков и возможности подачи заявок на их патентную охрану</i>
Результаты обучения: студент умеет грамотно формулировать конкретные замечания по техническим инновациям в области литейного производства

<b>ОПК-8.3: Владеть навыками анализа рационализаторских предложений с точки зрения их технико-экономической эффективности</b>
Результаты обучения: студент владеет навыками оценки технико-экономической эффективности различных альтернативных технологий литья
<b>ОПК-9: Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения;</b>
<i>ОПК-9.1: Знать требования, предъявляемые к научно-техническим отчетам в области машиностроения</i>
Результаты обучения: студент знает требования к оформлению научно-технических отчетов в области литейного производства
<i>ОПК-9.2: Уметь составлять литературные обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненных исследований</i>
Результаты обучения: студент умеет проводить поиск и анализ научно-технической литературы и составлять на его основе литературные обзоры по заданной тематике
<i>ОПК-9.3: Владеть навыками подготовки публикаций на русском и иностранных языках</i>
Результаты обучения: студент владеет навыками подготовки черновиков статей и тезисов докладов для последующей публикации
<b>ОПК-10: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</b>
<i>ОПК-10.1: Знать современные методы исследований, испытаний и диагностики материалов и оборудования</i>
Результаты обучения: знает современные методы исследований, испытаний и диагностики материалов и оборудования, используемые в литейном производстве
<i>ОПК-10.2: Уметь рационально выбирать методы и технологические параметры испытаний конкретных отливок и слитков</i>
Результаты обучения: умеет выбирать методы испытаний материалов, отливок, форм, заготовок, грамотно подбирает параметры проведения испытаний
<i>ОПК-10.3: Владеть практическими навыками металлографических исследований литого металла и испытаний их механических и эксплуатационных свойств</i>
Результаты обучения: умеет проводить металлографические исследования металлов и сплавов, проводит испытания по определению механических и технологических свойств
<b>ОПК-11: Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;</b>
<i>ОПК-11.1: Знать основные требования профессиональных стандартов в области машиностроения</i>
Результаты обучения: студент знает требования профессиональных стандартов в области литейного производства
<i>ОПК-11.2: Уметь организовывать профессиональную подготовку и переподготовку персонала для работы в российских и зарубежных компаниях</i>
Результаты обучения: студент умеет осуществлять профессиональную переподготовку
<i>ОПК-11.3: Владеть навыками организации повышения квалификации технических специалистов в сфере профессиональной деятельности</i>
Результаты обучения: студент владеет навыками повышения своей квалификации в области литейного производства
<b>ОПК-12: Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.</b>
<i>ОПК-12.1: Знать современные программные комплексы для автоматизированного проектирования производства отливок</i>
Результаты обучения: студент знает основные возможности САПР КОМПАС 3D, SolidWorks, Autodesk Inventor и др.
<i>ОПК-12.2: Уметь осуществлять постановку задач для автоматизированного решения при проектировании изготовления отливок и слитков</i>
Результаты обучения: студент умеет формулировать технические задания на автоматизированное проектирование отливок и слитков
<i>ОПК-12.3: Владеть навыками применения систем автоматизированного проектирования при разработке отливок и технологических процессов в литейном производстве</i>
Результаты обучения: студент владеет навыками применения САПР при решении задач в области сварочного производства
<b>ПК-1: Способен организовывать работы по повышению качества продукции в литейном производстве</b>
<i>ПК-1.1: Знать нормативные и методические документы, регламентирующие требования к материалам и готовой продукции литейного производства</i>
Результаты обучения: знает ГОСТы, ТУ, ASTM регламентирующие требования к материалам, методикам и продукции литейного производства
<i>ПК-1.2: Уметь применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции литейного производства</i>
Результаты обучения: умеет применять методы математического моделирования и системного анализа для выявления факторов, влияющих на качество продукции литейного производства

<b>ПК-1.3: Владеть навыками организации работ по проектированию системы управления качеством в литейном производстве</b>
Результаты обучения: владеет навыками систематизации данных, анализа различных факторов и синтеза решений для планирования и организации работ, направленных на повышение качества продукции литейного производства
<b>ПК-2: Способен разрабатывать планы и программы диагностики технического состояния литейных машин</b>
<b>ПК-2.1: Знать основные этапы системного анализа, классификацию, основные типы и задачи экспериментальных исследований, основные технологические процессы изготовления литейных форм и стержней и их особенности</b>
Результаты обучения: Знает технологические процессы изготовления форм и стержней
<b>ПК-2.2: Уметь подбирать контрольно-измерительные приборы и инструменты для проведения испытаний литейных машин, разрабатывать и анализировать технологическую документацию</b>
Результаты обучения: Может разрабатывать ЧКД модельной и стержневой оснастки
<b>ПК-2.3: Владеть анализом конструкторской и эксплуатационной документации на литейные машины, разработкой методик и программ проведения испытаний и диагностики литейных машин</b>
Результаты обучения: Способен анализировать ЧКД на литейные машины и диагностировать их
<b>ПК-3: Способен выполнять работы по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства с использованием вычислительной техники</b>
<b>ПК-3.1: Знать прикладные компьютерные программы для вычислений, пакеты прикладных программ статистического анализа: наименования, возможности и порядок работы в них, CAD-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них, принципы моделирования. методы оптимизации производственных процессов</b>
Результаты обучения: Знает основные пакеты прикладных программ для вычислений, статистического анализа, построения чертежей, порядок работы в них, основные принципы моделирования и методы оптимизации применительно к процессам литейного производства
<b>ПК-3.2: Уметь работать с прикладными компьютерными программами для вычислений, пакетами прикладных программ статистического анализа, с CAD-системами</b>
Результаты обучения: Умеет работать с прикладными программами для вычислений, статистического анализа, построения чертежей, моделировать и оптимизировать процессы литейного производства с применением вычислительной техники
<b>ПК-3.3: Владеть навыками использования текстовых редакторов, компьютерных программ для вычислений, пакеты прикладных программ статистического анализа, CAD-систем, принципов моделирования, методов оптимизации производственных процессов</b>
Результаты обучения: Владеть навыками работы с прикладными программами для вычислений, статистического анализа, построения чертежей, моделировать и оптимизировать процессы литейного производства с применением вычислительной техники
<b>ПК-4: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в машиностроении и литейном производстве</b>
<b>ПК-4.1: Знать основные этапы, методы и методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b>
Результаты обучения: Знать теоретические основы процессов, протекающих при кристаллизации отливок и слитков металлов и сплавов
<b>ПК-4.2: Уметь прогнозировать, анализировать и проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в машиностроении и литейном производстве</b>
Результаты обучения: Уметь применять полученные знания для получения заданной структуры при кристаллизации металлов и сплавов
<b>ПК-4.3: Владеть методами и навыками проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в машиностроении и литейном производстве</b>
Результаты обучения: Владеть навыками управления процессами кристаллизации, модифицирования, микролегирования, инокулирования для получения заданной структуры при кристаллизации металлов и сплавов
<b>ПК-5: Способен разрабатывать, проектировать и внедрять в производство литейное оборудование и технологическую оснастку</b>
<b>ПК-5.1: Знать основные этапы проектирования, разработки и внедрения нового и реконструкции действующего оборудования и оснастки</b>
Результаты обучения: Знает основные этапы проектирования, разработки и внедрения нового (в т.ч. зарубежного) и реконструкции действующего оборудования и оснастки литейных цехов
<b>ПК-5.2: Умеет составлять планы работы по проектированию, разработке и внедрению нового и реконструкции действующего оборудования и оснастки, а также составлять технические задания для участия в проводимых тендерах по закупке оборудования и оснастки</b>
Результаты обучения: Умеет составлять планы работы по проектированию, разработке и внедрению нового и реконструкции действующего оборудования и оснастки, с учетом расчета рисков, а также грамотно составлять технические задания для участия в проводимых тендерах по закупке
<b>ПК-5.3: Владеет навыками проектирования, разработки и внедрения нового и реконструкции действующего оборудования и оснастки</b>
Результаты обучения: Способен разработать проект и внедрить новое, современное и реконструировать действующее оборудование и оснастки



<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>				
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Форма контроля</b>
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Подготовка выпускной квалификационной работы</b>			
1.1	Выбор тематики выпускной квалификационной работы магистра. /Тема/	4	0	
1.1.1	Обоснование выбора темы и её актуальности Обоснование новизны и патентоспособности предлагаемой темы выпускной квалификационной работы магистра Цель, задачи и содержание выпускной квалификационной работы магистра /Ср/	4	4	ВКР, Доклад и защита ВКР
1.1.2	Обсуждение результатов работы с руководителем ВКР /КоПа/	4	2	ВКР, Доклад и
1.2	Обзор литературных источников и нормативно-технической документации по тематике выпускной квалификационной работы (ВКР) /Тема/	4	0	
1.2.1	Анализ и обобщение литературных данных. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства по тематике ВКР. /Ср/	4	60	ВКР, Доклад и защита ВКР
1.2.2	Обсуждение результатов работы с руководителем ВКР /КоПа/	4	10	ВКР, Доклад и
1.3	Составление методики проведения исследований. Проведение исследования (научно-исследовательская работа) Разработка технологии отливки (конструкторско-технологическая работа) /Тема/	4	0	
1.3.1	Обсуждение результатов работы с руководителем ВКР /КоПа/	4	14	ВКР, Доклад и
1.4	Оформление выпускной квалификационной работы магистра по результатам выполненных исследований /Тема/	4	0	
1.4.1	Подготовка чистового варианта ВКР. Оформление текста, табличных материалов, графиков и иллюстраций согласно требований ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.111-2013, СТП ВолгГТУ 026-04. Оформление графического материала (презентации), отражающего содержание ВКР. Оформление выводов и рекомендаций /Ср/	4	30	ВКР, Доклад и защита ВКР
1.4.2	Консультация с руководителем ВКР /КоПа/	4	2	ВКР, Доклад и
1.4.3	Выбор современных методов исследования, анализ способов и технологий получения высококачественных материалов и сплавов. Описание методики проведения исследований. Проведение исследований и анализ полученных результатов (научно-исследовательская работа) Разработка технологии отливки. Выбор и расчет количества оборудования для цеха определенной мощности (конструкторско-технологическая работа) /Ср/	4	166	ВКР, Доклад и защита ВКР
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Подготовка к процедуре защиты</b>			
2.1	Предзащита ВКР /Тема/	4	0	
2.1.1	Подготовка полностью оформленной в соответствии с требованиями квалификационной работы (пояснительная записка ВКР), подготовка графического материала (чертежи, раздаточный материал презентации) /Ср/	4	30	ВКР, Доклад и защита ВКР
2.2	Подготовка материалов ВКР для представления в ГЭК /Тема/	4	0	
2.2.1	Проверка ВКР на плагиат. Сдача материалов работы в ГЭК. /Ср/	4	4	ВКР, Доклад и защита ВКР
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Защита выпускной квалификационной работы</b>			
3.1	в т.ч. /Тема/	4	0	
3.1.1	Доклад по материалам ВКР и ответы на вопросы членов ГЭК /КоПа/	4	2	ВКР

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л1.1	Кидалов Н. А., Гулевский В. А., Князева А. С.	Выпускная квалификационная работа магистра. Рекомендации к оформлению: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	
Л1.2	Кидалов Н. А., Гулевский В. А., Князева А. С.	Выпускная квалификационная работа магистра. Рекомендации к оформлению: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э2	Электронная информационно-образовательная среда университета <a href="http://eos.vstu.ru">http://eos.vstu.ru</a> ; <a href="http://eos2.vstu.ru">http://eos2.vstu.ru</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office
6.3.1.3	Microsoft Teams - пространство для групповой работы
6.3.1.4	Система дистанционного обучения Moodle

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU - <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
6.3.2.2	«Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам» (РОСПАТЕНТ) - <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a>
6.3.2.3	Полиматическая коллекция журналов Taylor & Francis Group - <a href="https://www.tandfonline.com/">https://www.tandfonline.com/</a>
6.3.2.4	Web of Science – международная база данных научного цитирования - <a href="http://www.webofknowledge.com">webofknowledge.com</a>
6.3.2.5	ScienceDirect - ведущая информационная платформа рецензируемой научной информации - <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
6.3.2.6	База данных The SpringerLink Online Collection - <a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a>
6.3.2.7	Библиотека (НТБ), <a href="http://library.vstu.ru/sci-nci">http://library.vstu.ru/sci-nci</a>
6.3.2.8	Электронная информационно-образовательная среда университета, <a href="http://eos.vstu.ru">http://eos.vstu.ru</a> и <a href="http://eos2.vstu.ru">http://eos2.vstu.ru</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Лаборатория «Технология литейной формы» Учебная мебель, учебная доска, проектор мультимедийный, оборудование для изготовления песчано-глинистых форм, твердомер Бринеля ТШ-2Б, твердомер Роквелла ТП-2, пресс для измерения твердости формовочных смесей, бегуны формовочные.
7.2	Лаборатория «Плавка чугуна и стали» Плавильная установка ИСТ-006, станки сверлильные, формовочная машина модели 226, потенциометр КСП-4, станок шлифовально-полировальный «ЗЕ 881М», ручной инструмент для выбивки, обрубки и очистки отливок.
7.3	Лаборатория «Литейные сплавы и плавка» Учебная мебель, учебная доска, индукционная плавильная установка для плавки стали и чугуна, комплекс для термографического анализа чугуна, комплекс для контроля, измерения температуры и термического анализа сталей и сплавов, индукционная плавильная печь ИПИ-15, электропечь «СНОЛ 80/12», муфельная печь ЭКПС 50, блок индикации термпары, инжектор восковый D-VWI YASUI автомат, шлифовальные машины, компрессор, точило «ВТ-ВГ 150»; микроскоп «МИМ-7», бормашина «Foredom SR 241120», ванна ультразвуковая «ВУ-09-«Я-ФП»», галтовка реверсивная «JINTAI».
7.4	Лаборатория «Формовочные материалы» Учебная мебель, учебная доска, муфельная печь «ЭКПС 10», шкаф сушильный с естественной конвекцией «ED53 Binder», разрывная машина «РМ-500», измеритель удельной поверхности и среднего размера частиц порошков ПСХ-12, лабораторные смешивающие бегуны, типовой комплект оборудования "Литье в песчаные формы", комплект лабораторного оборудования "Центролит" для испытания формовочных смесей: прибор для определения зернового состава модели 029, прибор для определения глинистой составляющей модели 022, лабораторный копер модели 2М030, прибор для определения предела прочности на сжатие во влажном состоянии, прибор для ускоренного определения влажности модели 062М, прибор для определения газопроницаемости смеси ускоренным способом, прибор для определения осыпаемости, весы порционные «ТВЕС ВР-05МС-32/0,5-БР».
7.5	Лаборатория «Оборудование литейных цехов» Учебная мебель, учебная доска, проектор мультимедийный, пескоструйная формовочная машина, машина формовочная модели 271, станок токарно-винторезный модели 1А616, пресс гидравлический, бегуны формовочные.
7.6	Лаборатория «Специальные методы литья» Учебная мебель, учебная доска, установка центробежного литья, печь муфельная, кокили, потенциометр.

7.7	Лаборатория «Контроль качества отливок» тензоусилитель, ультразвуковой дефектоскоп, газоанализатор, дефектоскоп.	Учебная мебель, учебная доска, стилоскоп СЛ-11А;
7.8	Компьютерный класс/микроскопная программным обеспечением, возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра), проектор мультимедийный, программно-аппаратный комплекс для моделирования литейных и металлургических процессов, микроскоп металлографический с ПО и цифровой камерой в комплекте модель – «Olympus BX 51M», микроскоп оптический «Axioskop 40 POL», спектрометр ДФС-500, микроскоп МБС-9, микротвердомер ПМТ-3.	Учебная мебель, учебная доска, компьютерная техника, оснащенная
7.9	Лаборатория «Физико-химические процессы в литейного производства» литьевая вакуумная машина INDUTHERM VC-400, электропечь ТК-30-200 (м), лабораторный автотрансформатор, весы лабораторные, лабораторная измерительная посуда.	Учебная мебель, индукционная
7.10		

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Выпускная квалификационная работа магистра в соответствии с магистерской программой выполняется в период прохождения производственной и преддипломной практик и представляет собой самостоятельную и логически завершённую выпускную квалификационную работу, связанную с решением конкретной производственно-технологической и научной задачи.

Выпускная квалификационная работа магистра представляет собой работу, связанную с решением производственно-технологической задачи. Работа включает в себя решение какой-либо технической задачи, связанной с повышением качества разрабатываемых материалов (сплавы, металлы, формовочные материалы, вспомогательные материалы), обеспечением работоспособности и надёжности получаемых из них отливок, модернизацией и повышением эффективности основного технологического и вспомогательного оборудования, и других задач с учётом снижения себестоимости изготовления продукции из разрабатываемых материалов, повышения производительности и качества.

Выпускная квалификационная работа магистра производственно-технологической направленности – это целостное решение технической задачи на основе критического анализа изучаемой проблемы с учетом проведенного литературного обзора и патентно-информационного поиска по данной теме, а также применения современных методик расчета и методов исследования технологических процессов литейного производства с учетом требований повышения производительности, качества литья, снижения себестоимости изготовления продукции.

Выпускная квалификационная работа магистра должна удовлетворять одному из следующих требований:

- содержать результаты, которые в совокупности решают конкретную производственно-технологическую задачу, имеющую актуальное значение для определенной отрасли промышленности и производства;
- содержать технологические и конструкторские разработки в определенной отрасли литейного производства с учетом проведенного патентно-информационного поиска, использование которых обеспечивает решение конкретных прикладных (практических) задач;
- содержать результаты исследований, которые отражают последние достижения в области литейного производства;
- содержать современные методики исследования материалов и контроля качества литья, расчетные и компьютерные методики определения параметров кристаллизации, затвердевания отливок;
- содержать решение вопросов обоснования экономической эффективности и обеспечения промышленной безопасности разрабатываемых решений и технологий.

Подготовка выпускной квалификационной работы магистра организуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденными положениями ВолгГТУ и контролируется руководителем и заведующим выпускающей кафедры.

Для выполнения ВКР каждому студенту приказом по ВолгГТУ дается тема и назначается руководитель из числа преподавателей выпускающей кафедры, имеющих право руководства выпускными квалификационными работами магистров (преподаватели, имеющие ученую степень). Название темы может также уточняться на втором году обучения в магистратуре (на 2 курсе).

Направление и тематику ВКР формирует выпускающая кафедра с учетом:

- а) потребностей промышленного производства в решении отдельных технологических, конструкторских или научно-исследовательских вопросов и научных интересов кафедры в разработке студентами конкретных вопросов математического, естественнонаучного, общетехнического и экономического характера в области металлургии;
- б) возможностей экспериментальной и материально-технической базы кафедры и сотрудничающих с ней промышленных предприятий и научных учреждений;
- в) степени теоретической подготовки и творческих способностей студента.

Обобщенные формулировки тем можно представить следующим образом:

- «Разработать технологию отливки детали (название детали, марка материала отливки) и выполнить расчет литейного цеха для производства этой отливки с годовым выпуском XXX тыс. тонн»;
- «Разработать технологию отливки детали (название детали, марка материала отливки) и выполнить специальные исследования, связанные с разрабатываемой технологией отливки»;
- «Исследовать влияние каких-либо факторов на свойства жидкого металла (отливки, формовочной или стержневой смеси, связующего, кристаллизацию сплава, качество литниково-питающей системы и т.д.), связанное с производством отливок».

Выпускная квалификационная работа магистра состоит из:

- а) текстового материала в виде пояснительной записки объемом, не менее 70 страниц формата А4 (включая рисунки, таблицы, фотографии и т.п.);
- б) приложения к пояснительной записке в виде технологических карт, протоколов испытаний, описание алгоритмов и программ задач, решаемых на персональном компьютере (ПК) или других материалов, дополняющих основные разделы пояснительной записки;
- в) графического или иллюстративного материала – чертежей, графиков, схем, плакатов объемом от 8 листов формата А1. Пояснительная записка, чертежи и иллюстративный материал могут быть выполнены с помощью любых технических средств. Для доклада научной части работы желательно использовать презентацию на компьютерном носителе информации и демонстрировать ее во время защиты на проекционном экране.

Типовая структура пояснительной записки

Титульный лист пояснительной записки к выпускной работе магистра

Задание на выпускную работу магистра

Аннотация, ключевые слова на русском и английском языках

Оглавление

Введение 1 стр.

1. Обзор (анализ) научной и научно-технической литературы и патентов до 35 стр.

Основная часть (для исследовательской выпускной работы)

2.1. Методика исследования

2.2. Проведение экспериментов

2.3. Обсуждение результатов экспериментов до 30 стр.

Основная часть (для проектно-технологической выпускной работы)

2 Разработка технологического процесса изготовления отливки

2.1 Анализ технологичности конструкции детали

2.2 Выбор способа изготовления отливки, разработка вариантов формообразования, выбор поверхности разъема и обоснование наиболее технологичного варианта

2.2.1 Выбор способа изготовления отливки

2.2.2 Выбор положения отливки в форме в период заливки и затвердевания

2.2.3 Определение поверхности разъема формы

2.3 Разработка чертежа детали с элементами литейной технологии

2.3.1 Назначение класса точности размеров и масс, ряда припусков на механическую обработку

2.3.2 Выбор допустимых отклонений размеров и масс, коробления, припусков на механическую обработку, определение точности отливки

2.3.3 Назначение формовочных уклонов и литейных радиусов

2.3.4 Определение границ стержней, уклонов, знаков и зазоров

2.3.5 Определение технических требований к отливкам

2.4 Выбор и обоснование способа уплотнения форм и стержней, марок формовочной и стержневой машин, рецептур формовочной и стержневой смесей, определение размеров опок, модельных плит, выбор их по ГОСТу

2.5 Обоснование подвода питания отливки, расчет литниковых систем и прибылей

2.6 Разработка конструкций моделей, модельных плит и стержневого ящика

2.7 Расчет массы груза

2.8 Расчет продолжительности охлаждения отливки и назначение температуры выбивки отливки из формы

2.9 Описание технологических операций выбивки, очистки, обрубки и т.д. до 30 стр.

Выводы 1-2 стр.

Оценка результативности ВКР магистра

Справка о результатах проверки ВКР на наличие заимствований

Список использованной литературы

Приложения

Пояснительная записка должна в лаконичной форме раскрывать творческий замысел работы, содержать описание изученного материала, принятых методик расчетов и самих расчетов, методик исследования, результатов экспериментов, их анализ и выводы по ним, методов поиска и принятия решений с учетом произведенных расчетов или опытов на основе технико-экономического сравнения вариантов. В ней также желательно освещение вопросов, связанных с качеством выпускаемой продукции, ее сертификацией. В пояснительную записку включают необходимые иллюстрации, эскизы, графики, диаграммы, схемы, таблицы и т.п.

Если производятся сложные математические расчеты с применением ПК, они отражаются в пояснительной записке или в приложениях к ней.

Графический материал иллюстрирует разработки, выполненные в пояснительной записке.

Пояснительную записку следует делить на разделы, которые нумеруют арабскими цифрами. Каждый раздел работы начинают с нового листа (страницы). Каждый раздел проектно-технологической тематики начинается с листа с основной надписью по форме 2 ГОСТ 2.104-2006. Содержание разделов выпускной квалификационной работы магистра зависит от направления, которое определяется руководителем.

К пояснительной записке прикладывается отзыв руководителя выпускной квалификационной работы магистра и внешняя рецензия.

Текст пояснительной записки выпускной работы должен быть сброшюрован в папку и выполнен на бумаге формата А4 по ГОСТ 2.104-2006.

Титульный лист должен быть выполнен в соответствии с обязательной формой на белой бумаге формата А4. Допускается применение отдельных листов формата А3 (297х420 мм) по ГОСТ 2.301-68 в последующих страницах текста.

Текст на листах бумаги формата А4 выполняют машинным способом по-средством автоматизированных устройств печати цифровой информации на твердый (бумажный) носитель. Текст выполняется шрифтом с кеглем 14 через полтора межстрочных интервала на одной стороне листа. Необходимо использовать поля следующих размеров: левое – не менее 25 мм; правое – не менее 10 мм; верхнее – не менее 20 мм; нижнее – не менее 20 мм.

Допускается выполнять текст рукописным способом аккуратно чернилами одного цвета (черного, синего, фиолетового) на двух сторонах листа.

Вписывать в отпечатанный на принтере текст отдельные слова, формулы, условные обозначения допускается только черными чернилами. При этом плотность вписанного текста должна быть приближенной к плотности основного текста.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения текстовых документов, исправляются согласно требованиям ГОСТ 2.105-95 подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинным способом или черными чернилами рукописным способом.

Пояснительную записку следует делить на разделы, которые нумеруют арабскими цифрами. Каждый раздел начинают с нового листа (страницы) с основной надписью по форме 2 ГОСТ 2.104-2006.