

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 05.10.2023 17:05:57

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета машиностроения

**Е. В. Сафонов /**

**2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ»**

(Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной  
квалификационной работы)

Направление подготовки  
**15.04.01 «Машиностроение»**

Профиль  
**«Цифровые технологии литейного производства»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная**

Москва 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки "Цифровые технологии литейного производства"

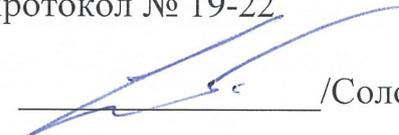
**Программу составил:**

доцент, к.т.н. Пономарев А.А.



Программа дисциплины «Государственная итоговая аттестация (Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)» по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Цифровые технологии литейного производства» утверждена на заседании кафедры «Машины и технологии литейного производства» им. П.Н. Аксенова.

«29» августа 2022 г., протокол № 19-22

Заведующий кафедрой  /Солохненко В.В./

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» профиль подготовки "Цифровые технологии литейного производства"



/Пономарев А.А./

«30» августа 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии



/Васильев А.Н./

« 13 » 09 2022 г. Протокол: N 14-22

Присвоен регистрационный номер:	15.04.01.01/04.2022 / 29
---------------------------------	--------------------------

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

**Целью** государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень магистратуры) по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 № 1025 и основной образовательной программы высшего образования ООП ВО, разработанной в Московском политехническом университете.

**Задачи государственной итоговой аттестации магистра:**

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по направлению 15.04.01 «Машиностроение» и приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретных профессиональных задач;
- развитие умений студентов работать с литературой, находить необходимые источники информации, анализировать и систематизировать результаты информационного поиска;
- развитие навыков проведения самостоятельной работы, овладение методиками теоретических, экспериментальных и научно-практических исследований;
- приобретение опыта систематизации результатов исследований, анализа и оптимизации проектных решений, формулировки выводов и рекомендаций по выполненной работе и ее публичной защиты.

### **2. Место и время проведения государственной итоговой аттестации.**

Итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация проводится на заседаниях Государственной экзаменационной комиссии. Председатель комиссии утверждается министерством образования и науки Российской Федерации из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, не работающих в Мосполитехе. Комиссия формируется из профессорско–преподавательского состава Мосполитеха, а также представителей работодателей региона и ведущих преподавателей других высших учебных заведений. Состав комиссии утверждает ректор Мосполитеха.

Государственная итоговая аттестация проводится в 4 семестре.

Итоговая государственная аттестация включает: выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (магистерской работы).

выпускную квалификационную работу (далее ВКР) – 6 з.е.

ВКР должна раскрывать степень обладания выпускников компетенциями, представленными в ФГОС ВО направления 15.04.01 «Машиностроение» при решении профессиональных задач; ВКР магистра представляет собой решение конкретных конструкторско-технологических, научно-исследовательских задач и может базироваться на реальных материалах профильных предприятий. ВКР должна представляться в государственную экзаменационную комиссию в печатном виде; требования по оформлению ВКР содержатся в методических рекомендациях по их оформлению, разработанных выпускающей кафедрой.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение образовательной программы по направлению подготовки высшего образования.

### **3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры.**

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительных профессиональных программ; научно-исследовательских и проектно-конструкторских разработок);

28 Производство машин и оборудования (в сферах: проектирования заготовительного производства; проектирования механосборочного производства; проектирования механообрабатывающего производства; исследования и проектирования гибкого автоматизированного производства деталей и узлов машин и оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: проектирования и освоения новой технологической оснастки, средств механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения; разработки и освоения новых технологий, средств информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий).

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

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Цифровые технологии литейного производства» ориентирована на следующие области профессиональной деятельности (ОПД):

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: проектирования и освоения новой технологической оснастки, средств механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения; разработки и освоения новых технологий, средств информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий).

В рамках освоения программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Цифровые технологии литейного производства» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический
- организационно-управленческий.

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Цифровые технологии литейного производства» ориентирована на следующие объекты профессиональной деятельности выпускников:

- разработка новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе
- разработка планов внедрения новой техники и технологии
- планирование и руководство проведением экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство в литейном цехе
- разработка технических заданий на проектирование сложной оснастки и нестандартного литейного оборудования для литейного цеха
- государственные и частные организации, занимающиеся производством литых заготовок и отливок различного назначения (машиностроение, аэрокосмический комплекс, ВПК, атомная промышленность и т.д.).

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Цифровые технологии литейного производства» не содержит сведений, составляющих государственную тайну.

#### **4. Требования к результатам освоения программы магистратуры**

**4.1. В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.**

4.2 Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **универсальными** компетенциями:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными** компетенциями:

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования

ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса

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

ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин

ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

ОПК-6. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности

ОПК-7. Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения

ОПК-8. Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения

ОПК-9. Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения

ОПК-10. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;

ОПК-11. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения

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.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными** компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

*производственно-технологическая деятельность*

ПК-1. Способен к разработке новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе

ПК-2. Способен к разработке технических заданий на проектирование сложной оснастки и нестандартного литейного оборудования для литейного цеха

*организационно-управленческая деятельность:*

ПК-3. Способен к разработке планов внедрения новой техники и технологии

ПК-4 Способен к планированию и руководству проведением экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство в литейном цехе

**5. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственной итоговой аттестации** (выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы).

В рамках проведения государственной итоговой аттестации - выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником всех профессиональных компетенций. Разделение контролируемых профессиональных компетенций во время подготовки, защите ВКР приведено в колонке «вид ГИА», см. приведенную ниже таблицу.

Код компетенции	Содержание компетенции	Вид ГИА
	Профессиональные компетенции	
	<i>производственно-технологическая деятельность</i>	
ПК-1	Способен к разработке новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	ВКР
ПК-2	Способен к разработке технических заданий на проектирование сложной оснастки и нестандартного литейного оборудования для литейного цеха	ВКР
<i>организационно-управленческая деятельность</i>		
ПК-3	Способен к разработке планов внедрения новой техники и технологии	ВКР
ПК-4	Способен к планированию и руководству проведением экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство в литейном цехе	ВКР

Освоение всех приведенных в перечне профессиональных компетенций производилось на промежуточной аттестации в соответствии с матрицей компетенций, а уровень освоения зафиксирован соответствующими оценками. Ниже приведен перечень компетенций с указанием дисциплин, по которым студенты осваивали данные профессиональные компетенции.

ПК-1 Компьютерное моделирование литейных процессов, Применение цифровых технологий для изготовления литейных форм и моделей

ПК-2 Оснастка для литейного производства

ПК-3 Автоматизация литейного производства

ПК-4 Проектирование и управление современными литейными предприятиями

### **6. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР**

Универсальные УК и общепрофессиональные ОПК компетенции формируются и проверяются в процессе всего обучения при изучении дисциплин по учебному плану. Привязка осваиваемых компетенций к изучаемым дисциплинам приведена в матрице компетенций.

Профессиональные компетенции формируются и проверяются при подготовке и защите ВКР. Смотри таблицу раздела 5 – Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственной итоговой аттестации.

#### **6.1. Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ**

ВКР магистра представляет собой законченную самостоятельную учебно-исследовательскую работу, в которой решается конкретная задача, актуальная для производства, которая должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности.

По своему назначению, срокам подготовки и содержанию выпускная работа бакалавра является учебно-квалификационной. Она предназначена для выявления подготовленности выпускника к продолжению образования по образовательно-профессиональной программе следующей ступени и выполнению профессиональных задач на уровне требований ФГОС в части, касающейся минимума содержания и качества подготовки. ВКР должна быть связана с разработкой конкретных теоретических или экспериментальных вопросов, являющихся частью научно-исследовательских, учебно-

методических и других работ, проводимых кафедрой.

ВКР магистра должна являться результатом разработок, в которых выпускник принимал непосредственное участие. При этом в выпускной работе должен быть отражен личный вклад автора в используемые в работе результаты.

Первым этапом подготовки выпускной квалификационной работы является выбор и утверждение темы.

Организация утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее - перечень тем), и доводит его до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Выбор темы работы является весьма важным этапом и во многом определяет успех ее подготовки и защиты. Правильный выбор темы создает необходимые предпосылки для заинтересованности студента, удовлетворенности ходом работы и полученными результатами, оказывает положительное влияние на уровень профессиональной подготовки.

Темы магистерских ВКР утверждаются на заседании кафедры в начале первого семестра обучения.

Примерная тематика определяется следующим:

- примерной тематикой, утвержденной ФГОС ВО;
- научными направлениями кафедры;
- потребностями экономики региона.

*Примерная тематика, утвержденная ФГОС ВО:*

- проектирование машин, приводов, систем, технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства машин, приводов, систем;
- обеспечение технологичности изделий и процессов изготовления изделий машиностроения
- оценка экономической эффективности технологических процессов
- разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства
- поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
- разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии
- управление программами освоения новой продукции и технологии
- постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера в объектах сферы профессиональной деятельности;
- разработка моделей физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности;
- разработка новых методов экспериментальных исследований;
- анализ результатов исследований и их обобщение.
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок;
- фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности
- создание прикладных программ расчета
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий

*Научными направлениями кафедры являются:*

- современные технологические процессы и оборудование в литейном производстве.
- программы проектирования и моделирования литейных процессов.

*Примерная тематика выпускных квалификационных работ:*

1. Совершенствование технологии получения изделий с замкнутой полостью на ротационной установке.
2. Модернизация плавильной установки СЭЛТ 00115/25.
3. Управление механическими свойствами литых бронз с целью расширения спектра звучания колоколов.
4. Анализ направленной кристаллизации отливок из никелевых жаропрочных сплавов в установки УВНК-8П при радиационном охлаждении формы.
5. Моделирование температурных полей в процессе формообразования литых деталей с функционально изменяемым составом материала.
6. Разработка автоматизированного метода проектирования модельной оснастки для изготовления колоколов при использовании различных методов литья.
7. Исследование процесса формирования отливки в силиконовой форме при литье под давлением.
8. Получение отливок ответственного назначения методом литья с кристаллизацией под давлением.
9. Проектирование конструкции и разработка технологии для самоотделяющейся прибыли.
10. Разработка метода проектирования модельной оснастки для производства отливок повышенной точности.
11. Анализ условий направленной кристаллизации переходных сечений рабочей лопатки ГТД.
12. Исследование и разработка технологических параметров самоотделяющейся прибыли.
13. Совершенствование методики расчета литниковых систем для мелких чугунных отливок в песчаные формы.
14. Разработка технологии модифицирования комплексным модификатором-дегазатором силуминовых сплавов легированных медью и магнием.

Темы выпускных квалификационных работ магистров утверждаются приказом ректора по представлению кафедры. Тема выпускной работы может быть изменена или скорректирована по согласованию с руководителем не позднее, чем за семестр до защиты. Изменение или корректировка темы выпускной работы оформляется приказом ректора.

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой: как правило, тему работы предлагает научный руководитель студента, тема работы может быть рекомендована организацией, в которой магистр работает. Студент может самостоятельно предложить тему работы, обосновав целесообразность выбора и актуальность разработки.

Для руководства процессом подготовки выпускной квалификационной работы каждому магистру приказом ректора по представлению выпускающей кафедры назначается руководитель из числа профессоров, доцентов кафедры.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- оказывает студенту помощь в выборе темы;
- разрабатывает совместно со студентом задание и представляет его на утверждение заведующему кафедрой;
- оказывает студенту помощь в разработке календарного графика на весь период выполнения работы;
- помогает студенту в составлении рабочего плана выпускной работы;
- даёт рекомендации по подбору научной, периодической, нормативной, справочной литературы и иных источников информации по теме работы;
- проводит регулярные консультации в соответствии с расписанием;
- осуществляет систематический контроль выполнения работы (по частям и в целом) и информирует кафедру о состоянии дел;
- проверяет законченную работу, оценивает степень и качество её выполнения и оформления, составляет подробный письменный отзыв на работу и рекомендует её

к защите перед государственной экзаменационной комиссией;

-проверяет готовность студента к защите работы, качество и содержание презентационных материалов.

## **6.2. Порядок выполнения и представления выпускной квалификационной работы в ГЭК**

Выполнение магистерской работы осуществляется по графику, приведенному в задании. Контроль выполнения ВКР регулярно осуществляется руководителем в ходе бесед и консультаций (в том числе не менее трех контрольных проверок с отчетом студента). Результаты контрольных проверок рассматриваются на заседаниях кафедры.

### **Требования по подготовке ВКР к защите.**

Представление работы к защите занимает 2 недели и заключается в выполнении следующих действий сгруппированных в пять шагов.

1 шаг – за 12 – 14 дней до защиты. Выполнить все чертежи графической части, сверстать и распечатать записку.

2 шаг – за 8 – 10 дней до защиты. Проверить записку в программе антиплагиат, согласовать результаты с руководителем, оформить протокол, подписать у нормоконтролёра.

3 шаг – за 8 дней до защиты. Собрать ВСЕ необходимые подписи на титульном листе, сложить титульный лист, задание и протокол на объём заимствования, содержание, основную часть, список литературы, приложения и сшить записку.

На CD диске записать электронную версию записки, представить её для сверки руководителю. Вложить диск в конверт, запечатать и скрепить подписью руководителя.

4 шаг – за 7 дней до защиты. Пройти предзащиту и представить на подпись заведующему кафедрой записку вместе с электронной версией. (Электронную версию и записку передаёт на подпись заведующему руководителю ВКР).

5 шаг – в неделю перед защитой. Представить работу на просмотр рецензенту, получить рецензию. Согласовать доклад с руководителем, подготовить к защите презентацию, графические листы и отрепетировать доклад. Представить работу в ГЭК.

### **Требования к оформлению электронной версии пояснительной записки к ВКР на компакт-диске.**

Электронная версия пояснительной записки на компакт-диске оформляется в виде одного файла в одном из следующих форматов: \*.doc, \*.docx, \*.pdf. Первые страницы пояснительной записки с соответствующими подписями: титульный лист, задание и протокол проверки на объём заимствования сканируются (фотографируются) и размещаются в файле в виде вставки.

Проверку соответствия электронной версии пояснительной записки на компакт-диске и бумажном варианте пояснительной записки выполняет руководитель ВКР в присутствии студента. Проверенный компакт-диск запечатывается в конверт и скрепляется подписью руководителя.

На лицевой стороне конверта выполняется надпись:

Ф.И.О. студента,

Учебная группа,

Тема ВКР,

Ф.И.О. руководителя.

Списки распределения студентов по дням работы государственной экзаменационной комиссии, составленные выпускающей кафедрой, представляются в деканат не позднее, чем за неделю до начала работы ГЭК.

С целью контроля соблюдения академических норм при подготовке выпускных квалификационных работ и самостоятельности выполнения их студентами, окончательная версия выполненной, полностью оформленной работы, подписанной студентом, проходит нормоконтроль, проверяется на объём заимствования, после чего представляется студентом руководителю. Тексты выпускных квалификационных работ размещаются в электронно-библиотечной системе Мосполитеха.

### **Процедурные вопросы.**

Магистерская работа, подписанная студентом и руководителем, вместе с письменным отзывом

руководителя представляется студентом заведующему кафедрой.

Отзыв руководителя (приложение 2) должен содержать оценку:

- соответствия результатов ВКР поставленным целям и задачам;
- правильности и самостоятельности принимаемых студентом решений;
- умения автора работать с научной, методической, справочной литературой и электронными информационными ресурсами;
- степени сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций у обучающегося;
- личных качеств обучающегося, проявившихся в процессе работы над ВКР.

Каждый обучающийся должен быть ознакомлен с отзывом не позднее чем за 2 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, отзыв передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 1 календарный дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

По желанию студента в ГЭК могут быть представлены материалы, характеризующие научную и практическую значимость работы (отзывы, письма, печатные статьи по теме и др.).

На основании положительного отзыва руководителя, положительной рецензии на работу и результатов успешной предзащиты работы, заведующий кафедрой оформляет допуск студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе работы. В случае не допуска студента к защите руководителем ВКР, обсуждение этого вопроса выносится на заседание выпускающей кафедры с участием автора работы и руководителя. При решении кафедры о не допуске студента к защите заведующий кафедрой в трёхдневный срок представляет протокол заседания кафедры на утверждение декану факультета. Не допущенный к защите студент подлежит отчислению как не прошедший государственную итоговую аттестацию.

На основании представления заведующего кафедрой на студентов, успешно завершивших полный курс обучения по направлению подготовки «Машиностроение» и представивших магистерскую работу с положительным отзывом руководителя, положительной рецензией в установленный срок, декан факультета готовит указание о допуске студентов к защите в ГЭК не позднее, чем за неделю до защиты.

Оформление расчетно-пояснительной записки

Расчетно-пояснительная записка должна быть оформлена аккуратно с соблюдением требований нормативных материалов (ГОСТ), а также требований, изложенных в настоящем руководстве.

Текст расчетно-пояснительной записки должен быть набран в редакторе MicrosoftWord через полтора межстрочных интервала шрифтом №14 и напечатан на белой бумаге формата А4 (297x210). Выравнивание по ширине. Красная строка 1,25 см. Поля следует оставлять по всем четырем сторонам листа. Размер левого поля – 30 мм, правого – 15, верхнего и нижнего полей – 20 мм. Для набора формул следует использовать встроенный редактор MicrosoftEquation 3.0.

Графики, схемы, фотографии могут быть представлены в тексте в виде рисунков (формат jpg, png, bmp), добротного выполненного ксерокопий или в другом исполнении (в том числе в виде рисунков, аккуратно выполненных вручную) по усмотрению автора.

Оформление координатных осей, сеток и характерных точек, выбор масштаба шкал, обозначение величин, нанесение единиц измерений и поясняющих надписей на диаграммах и графиках нужно выполнять в соответствии с ГОСТ 2.319-81, ГОСТ 1.5-85.

Текстовый материал расчетно-пояснительной записки должен иметь сквозную нумерацию страниц. Страницы нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист, задание и аннотацию включают в общую нумерацию страниц, но на них номер не ставится. При этом, если в записке содержатся рисунки и таблицы, которые располагаются на отдельных страницах, их необходимо включать в сквозную нумерацию страниц.

ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки и графических материалов, отражающих решение технических или научных задач, устанавливаемых заданием на проектирование.

Выпускная работа состоит из введения, титульный лист, оглавления, текст диссертации, включающий: введение, основную часть, заключение, приложение, список литературы и

приложений (при необходимости). Текст пояснительной записки должен лаконично отражать суть основных решений данного проекта. Текст разделов записки должен быть выверен и согласован с графической частью. Ссылки на графические листы являются правомерными и предпочтительными, поскольку позволяют уменьшить количество рисунков в тексте записки. При необходимости следует использовать ссылки на учебники, монографии и статьи включенные в список литературы. Название разделов и основные требования по их объёму и содержанию ВКР приведены в табл.

Тематика глав может меняться в зависимости от направленности выполняемой работы.

<b>Титульный лист</b>
<b>Ключевые слова</b> (8 - 10 терминов)
<b>Краткий реферат</b> (10 - 12 строк)
<b>Развернутая аннотация работы</b> для публикации в сборнике работ на 1 стр. Шрифт Times New Roman; кегль 14; через 1,5 интервала; поля 20 мм; выравнивание по ширине. <i>ОБРАЗЕЦ:</i> УДК..... Тема (заглавными буквами, жирный шрифт) ФИО студента (например) Иванов И.И. Текст аннотации (содержательный, без общих слов, дающий представление о том, что конкретно сделано в работе)
<b>Введение</b>
Актуальность темы исследования и степень ее разработанности
Основное содержание работы
<b>Глава 1. Обзор проблематики и постановка задачи</b>
Описание и системный обзор предметной области. Объект и предмет исследования. Системный обзор литературных и патентных источников в предметной области. Постановка задачи (цель работы, задачи, которые необходимо решить). Методы исследования. Ожидаемые новые научные результаты. Ожидаемая практическая значимость. Выводы по главе.
<b>Глава 2. Методика исследований, математические модели и исходные данные.</b>
Общая структура методики исследования характеристик объекта. Выбор физической модели исследуемого процесса. Требования к математическим моделям и исходным данным. Основные гипотезы и допущения. Основные понятия модели и обозначения. Математические соотношения и их обоснование. Методы реализации математической модели на ЭВМ. Методы оценки достоверности математической модели. Состав исходных данных и их обозначения. Методы получения исходных данных. Полученные в процессе работы исходные данные. Методы оценки достоверности исходных данных. Выводы по главе.
<b>Глава 3. Экспериментальное исследование изменений свойств объекта при варьировании входных параметров и анализ результатов</b>
Описание объекта исследования. Разработка плана исследования. Выбор методов исследования. Описание хода исследования. Методы оценки точности получаемых результатов. Результаты, полученные в ходе исследования. Анализ результатов и сравнение с данными выбранной физической модели или аналогами. Выводы по главе.
<b>Глава 4. Основные результаты работы.</b>

Результаты могут быть представлены в виде: патента на устройство; свидетельства на полезную модель; публикации в техническом журнале; доклада на научно-практической конференции; протоколов внедрения результатов работы в производство; перечня полученных наград. Выводы по главе.
<b>Общие выводы по работе</b>
<b>Список использованных источников</b>
<b>Приложение</b>

Объем выпускной магистерской работы определяется предметом, целью, задачами и методами исследований. Средний объем работы (без учета списка литературы и приложений) составляет 3 - 4 авторских листа (авторский лист - единица измерения объема произведения, принятая для учета труда авторов, переводчиков, редакторов и др., равная 40 тыс. печатных знаков). «Статистический учет выпуска периодических, непериодических и продолжающихся изданий» ГОСТ 7.81-2010.

Рекомендуемый общий объем работы составляет до 100 страниц машинописного текста.

Структурными элементами диссертации являются: введение, основная часть, заключение и список библиографических источников, которые позволяют лучше понять соотношение излагаемого материала и общих тенденций развития в изучаемой области знаний.

Содержание выпускной работы должно отражать общепринятые нормы написания законченного научного труда. Все разделы рукописи должны быть логически взаимосвязаны, соответствовать критериям целостности, системности и соразмерности. Каждый раздел должен подготавливать к пониманию последующих разделов рукописи.

Титульный лист, задание, протокол о проверке на заимствования и оглавление являются неотъемлемой частью ВКР; располагаются вначале записки и от их правильного оформления во многом зависит впечатление о работе. Выполнение этой части записки вызывает у студентов затруднения практического характера. Необходимо соблюдать следующий порядок расположения листов:

- С. 1 – титульный лист,
- С. 2 и 3 – задание,
- С.4 – протокол о проверке на заимствование,
- С. 5 и 6 – оглавление.

Форма титульного листа приведена в приложении 3. Тема ВКР должна точно соответствовать её формулировке в приказе по университету. Сверку темы необходимо выполнить у секретаря экзаменационной комиссии.

На титульном листе имеются подписи: студента, руководителя работы, нормоконтролёра и заведующего кафедрой. Всего четыре подписи.

Для получения подписи нормоконтролёра необходимо представить все графические листы и сложенную записку. За неделю до защиты студент представляет готовую ВКР выпускающей комиссии, допускает студентов к защите. После рассмотрения на комиссии студент представляет ВКР на подпись заведующему кафедрой.

Детальные требования к оформлению выпускной работы приведены в методических указаниях к выполнению ВКР, «Машиностроение» автор А.А. Пономарев, издательства МОСПОЛИТЕХа, М., 2017год.

### **6.3. Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Завершающим этапом выполнения студентом магистерской работы является её защита, которая осуществляется на заседании государственной экзаменационной комиссии.

В состав государственной экзаменационной комиссии включаются не менее 5 человек, из которых не менее 50 процентов являются ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности, остальные лицами, относящимися к профессорско-

преподавательскому составу данной организации и (или) иных организаций, и (или) научными работниками данной организации и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

В состав апелляционной комиссии включаются не менее 4 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

К защите работы допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной профессиональной образовательной программы по соответствующему направлению подготовки, представившие магистерскую работу с отзывом руководителя и рецензией в установлен срок.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Для проведения государственной итоговой аттестации и проведения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации создаются государственные экзаменационные комиссии и апелляционные комиссии (далее вместе – комиссии). Комиссии действуют в течение календарного года.

Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссий.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов состава комиссий, участвующих в заседании.

При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работе отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе защиты уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Не позднее, чем за 30 календарных дней до дня защиты распорядительным актом по университету утверждается расписание государственных аттестационных испытаний (далее – расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний. Расписание доводится до сведения обучающегося, членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей выпускных квалификационных работ.

Защита ВКР носит публичный характер, проводится по расписанию в установленном порядке на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава и руководителя ВКР. Продолжительность защиты одной работы, как правило, не превышает 30 минут.

На заседание ГЭК представляются следующие документы:

-ВКР, подписанная заведующим выпускающей кафедрой;

-зачетная книжка студента;

-отзыв руководителя ВКР (приложение №2).

-рецензия на представленную работу (приложение №2а).

На защиту могут быть представлены и другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы: печатные статьи, документы, подтверждающие практическое применение результатов выполненной работы, макеты и т.п.

Заседания государственной экзаменационной комиссии открывает председатель ГЭК (или его заместитель) объявлением о защите ВКР, после чего секретарь ГЭК приглашает к защите студента, сообщает тему ВКР и фамилию руководителя.

Защита ВКР начинается с краткого сообщения автора о выполненной им работе (продолжительностью не более 7 минут), в котором в сжатой форме обосновывается актуальность темы, ее цель и задачи, излагается основное содержание работы, полученные результаты и выводы, определяется практическая значимость работы.

На защите магистерских работ студенты могут пользоваться иллюстративным материалом, оформленным в виде слайдов электронной презентации, служащими для наглядности представления работы в процессе доклада.

После доклада члены ГЭК и присутствующие на защите задают студенту вопросы по теме, а также общенаучного, общетехнического характера. В конце защиты зачитывается отзыв руководителя, рецензия на защищаемую ВКР и студенту предоставляется слово для ответа на замечания. Разрешается выступить членам ГЭК и желающим из присутствующих, после чего студенту предоставляется заключительное слово, и защита заканчивается.

По положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленной протоколом ГЭК, принимается решение о присвоении выпускнику квалификации магистр и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца.

Результаты защиты объявляются студентам в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на защиту магистерской работы по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается организацией самостоятельно), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на защиту магистерской работы по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается на период времени, установленный университетом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

#### **7. Критерии выставления оценок по результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

После окончания публичной защиты проходит закрытое заседание государственной экзаменационной комиссии, на котором обсуждаются результаты защиты магистерских работ. Качество магистерской работы и ее защиты оценивается членами ГЭК с учетом критериев и шкалы оценивания, представленных в фонде оценочных средств (приложение 1). Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или устанавливается факт отрицательного результата защиты.

Оценка «Отлично» – представленные на защиту материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми уровню подготовки по направлению. Защита проведена студентом грамотно с четким изложением содержания выпускной квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии даны в полном объеме. Студент в процессе защиты показал готовность к профессиональной деятельности. Отзыв научного руководителя и внешняя рецензия положительные;

Оценка «Хорошо» – представленные материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но некоторые выводы не имеют достаточного обоснования. Защита проведена грамотно с обоснованием самостоятельности представленной работы, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания выпускной квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов аттестационной комиссии даны в неполном объеме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание выпускной квалификационной работы и ее защита согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки дипломированного магистра. Отзыв научного руководителя и внешняя рецензия положительные;

Оценка «Удовлетворительно» – представленная на защиту выпускная квалификационная работа в целом удовлетворяет требования, предъявляемые к ней, но имеют место недостаточно аргументированные выводы и утверждения. Защита проведена таким образом, что у членов аттестационной комиссии нет полной уверенности в самостоятельности выполнения выпускной квалификационной работы. Выпускник в процессе защиты показал достаточную удовлетворительную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите изложении сути выпускной квалификационной работы допустил отдельные отступления от требований, предъявляемых уровню подготовленности магистра;

Оценка «Неудовлетворительно» – представленная на защиту выпускная квалификационная работа выполнена в целом в соответствии с требованиями, предъявляемыми, но имеют место некоторые неточности, неясности и т.д. Защита проведена студентом на низком научно-методическом уровне при неубедительном обосновании самостоятельности выполнения выпускной квалификационной работы. На значительную часть вопросов членов комиссии ответов не было. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя и во внешней рецензии отмечены замечания, которые остаются без опровержения со стороны студента.

При оценивании ВКР учитывается отзыв руководителя. Комиссией могут быть приняты во внимание публикации и патенты автора работы, выступления на конференциях различного уровня, отзывы специалистов промышленных организаций, компетентных работников системы образования и научных учреждений.

Кроме оценки за работу, ГЭК может принять следующее решение:

- отметить в протоколе работу как выделяющуюся из других;
- рекомендовать работу к опубликованию и/или внедрению;
- рекомендовать автора работы к поступлению в аспирантуру.

Принятые решения обязательно фиксируются в протоколе заседания ГЭК.

Результаты защит магистерских работ объявляются публично в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов. Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ВКР.

Решение о присвоении выпускнику квалификации «магистр» по направлению подготовки **15.04.01 «Машиностроение»** и выдаче диплома принимает государственная аттестационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **а). основная литература:**

1. *Карабасов Ю.С.* Новые материалы. – М.: МИСиС, 2002. -736 с.

2. *Задиранов А.Н., Малькова М.Ю.* Нанотехнологии в литейном производстве. Учебное пособие. – М.: МАМИ, 2012. -127 с.;
3. *Аксенов П.Н.* Оборудование литейных цехов. Учебник. – М, Машиностроение, 2006. 512 с.
4. *Орлов Г.М.* Автоматизация и механизация процесса изготовления литейных форм. – М, Машиностроение, 2009. 259 с
5. *Гини Э.Ч., Зарубин А.М., Рыбкин В.А.* Технология литейного производства: Специальные виды литья. – М.: АСАДЕМА, 2005. –350 с.
6. *Маляров А.И.* Технология плавки литейных сплавов. – М.: Полиграф Сервис, 2005. – 195 с.
7. *Трухов А.П., Маляров А.И.* Литейные сплавы и плавка. - М.: Академия, 2004.-335с.

**б). дополнительная литература:**

1. *Монастырский В.П, Монастырский А.В.* Компьютерное моделирование литейных процессов с применением систем «Полигон» и «ProCAST». Издательство ФГУ МПП «Салют», 2011, 192 с.
2. *Г.Е. Левшин, Б.А. Фоченков.* Проектирование литейных цехов: учебное пособие для вузов. В двух томах – Издательство Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, 2010. -265с.: ил.
3. *О.В. Травин, Н.Т. Травина.* Материаловедение. М. Издательство «Металлургия», 1989 - 384 с.
4. *Гини Э.Ч.* Технология литейного производства: Специальные виды литья: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Э.Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин; Под ред. В. А. Рыбкина. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 352 с.
5. *Андреевский Р.А., Рагуля А.В.* Наноструктурные материалы. Учеб. пособие для высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. -192 с;
6. Периодическое издание **Журнал «Литейное производство».**
7. Периодическое издание **Журнал «Литейщик России».**
8. Периодическое издание **Журнал «Наноматериалы и нанотехнологии».**

**в). программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Московского Политеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

<http://mospolytech.ru/index.php?id=308>

<http://materiall.ru/>

Программа расчета технологических параметров отливок «САПР отливка» и «ТОТЛ-2А».

Программы численного моделирования процессов заливки и затвердевания: «ПолигонСофт», ProCast.

<http://foundryclub.ru/>

<http://foundry.spb.ru/>

<http://mirprom.ru/>

**9. Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Цифровые технологии литейного производства»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (производственно-технологическая; организационно-управленческая деятельность)

Кафедра: Машины и технологии литейного производства

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств

**Составитель:**

Доцент, к.т.н. Пономарев А.А.

Москва, 2022год

**ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ** (приложение 1)

<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b> (Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)					
<b>ФГОС ВО 15.04.01 «Машиностроение»</b>					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технология формирования компетенций</b>	<b>Форма оценочного средства</b>	<b>Степени уровней освоения компетенций</b>
<b>ИН-ДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
<b>ПК-1</b>	Способен к разработке новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	<p><b>Применяет знания</b> по видам литья, их преимущества и недостатки, процессы затвердевания и охлаждения отливки и их математические модели, выявлять особенности технологических процессов изготовления отливок, осуществляемых в литейном цехе, знает прикладные компьютерные программы для моделирования литейных процессов: наименования, возможности и порядок работы в них, особенности тепловых процессов, происходящих при контакте расплава с формой.</p> <p><b>Умеет</b> применять знания по обеспечению совершенствования технологии получения литых заготовок, выполнения работ, внедрения прогрессивных базовых технологий;</p> <p><b>Владеет</b> навыками по обеспечению совершенствования технологии получения литых заготовок, выполнения работ, внедрения прогрессивных базовых технологий.</p>	Консультация, самостоятельная работа	ВКР (основная часть) Доклад. Вопросы членов ГЭК. Отзыв руководителя «Антиплагиат»	<p><b>Базовый уровень</b> - знает технологические процессы изготовления отливок</p> <p><b>Повышенный уровень</b> - владеет навыками по обеспечению совершенствования технологии получения литых заготовок</p>
<b>ПК-2</b>	Способен к разработке технических заданий на проектирование сложной оснастки и нестандартного литейного оборудования для литейного цеха	<p><b>Применяет знания</b> по классификации, преимущества и недостатки различных методов изготовления литейной оснастки; классификации модельной и стержневой оснастки требования, предъявляемые к литейной оснастке; материалы, применяемые для изготовления литейной оснастки; типовые конструкции литейной оснастки и инструмента.</p> <p><b>Умеет</b> применять знания по выявлению требований к оснастке, накладываемые применяемым на литейном участке оборудованием и особенностями технологического процесса; выбирать материалы для изготовления оснастки; разрабатывать эскизы сложной оснастки с использованием САD-систем.</p> <p><b>Владеет</b> навыками по анализу технологического процесса изготовления сложной отливки, выявление требований к оснастке, предъявляемых технологическим процессом изготовления сложной отливки; разработке технических заданий на проектирование нестандартного литейного оборудования для конструкторского отдела литейной организации или организации-подрядчика, занимающейся разработкой и производством литейной оснастки.</p>	Консультация, самостоятельная работа	ВКР (основная часть) Доклад. Вопросы членов ГЭК. Отзыв руководителя «Антиплагиат»	<p><b>Базовый уровень</b> - знает технологические процессы изготовления оснастки для литейного производства.</p> <p><b>Повышенный уровень</b> - владеет основными методами усовершенствования при проектировании сложной и современной литейной оснастки и эффективного осуществления технологических процессов</p>

<p><b>ПК-3</b></p>	<p>Способен к разработке планов внедрения новой техники и технологии</p>	<p><b>Применяет знания</b> по типовым компоновкам планировок цехов литейного производства; структурная организация литейного производства; методы расчета количества оборудования с учетом неравномерности производственного процесса; автоматизированные системы управления организациями; типы и структура производственных программ литейных цехов и методики разработки производственных программ.</p> <p><b>Умеет</b> применять знания по выбору типа, рассчитывать грузоподъемность и определять количество транспортного, складского и вспомогательного оборудования для литейного цеха с использованием прикладных компьютерных программ для вычислений; согласовывать работу отделений литейного цеха; разрабатывать технологические схемы литейных цехов; использовать прикладные компьютерные программы для расчета основных параметров оборудования литейных цехов.</p> <p><b>Владеет</b> навыками по определению потребности в транспортном, складском и вспомогательном оборудовании для литейного цеха; согласование работы отделений литейного цеха с учетом внедрения новой техники и технологии; разработка технологической схемы литейного цеха;</p> <p>определение общей потребности в производственных площадях и оборудовании для внедрения новой технологии в литейном цехе, оценка необходимости в дополнительных бытовых и административных площадях; разработка планировки литейного цеха с учетом требований новой технологии и нового оборудования.</p>	<p>Консультация, самостоятельная работа</p>	<p>ВКР (основная часть) Доклад Вопросы членов ГЭК Отзыв руководителя «Антиплагиат»</p>	<p><b>Базовый уровень</b></p> <p>- знает методы расчета количества оборудования с учетом неравномерности производственного процесса и методики разработки производственных программ</p> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <p>- владеет навыками определению потребности в транспортном, складском и вспомогательном оборудовании для литейного цеха; согласование работы отделений литейного цеха с учетом внедрения новой техники и технологии</p>
--------------------	--	---	---	--	--

ПК-4	Способен планированию и руководству проведением экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их производство литейном цехе	<p><b>Применяет знания</b> по методике расчета баланса шихты; прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них CAD-системы; математическое планирование экспериментов; методики изучения процессов затвердевания отливок и литейных свойств сплавов;</p> <p><b>Умеет</b> применять знания по анализу обеспеченности литейного цеха и рассчитывать количество литейных машин, механизмов, транспортного и вспомогательного оборудования, приборов и инструментов для проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов; анализировать и определять организационную готовность литейного цеха к проведению экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов;</p> <p>вносить корректировки в технологические и планировочные решения, реализованные в литейном цехе, с использованием CAD-систем.</p> <p><b>Владеет</b> навыками по оценке обеспеченности литейного цеха литейными машинами, механизмами, вспомогательным оборудованием, транспортным и грузоподъемным оборудованием, приборами и инструментами для проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов;</p> <p>оценка организационной готовности литейного цеха к проведению экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов</p>	Консультация, самостоятельная работа	ВКР (основная часть) Доклад Вопросы членов ГЭК Отзыв руководителя «Антиплагиат»	<p><b>Базовый уровень</b></p> <p>- знает методику расчета шихты, методы расчета количества оборудования с учетом неравномерности производственного процесса; автоматизированные системы управления организациями; типы и структура производственных программ литейных цехов и методики разработки производственных программ.</p> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <p>- владеет навыками по определению потребности в транспортном, складском и вспомогательном оборудовании для литейного цеха; согласование работы отделений литейного цеха с учетом внедрения новой техники и технологии; разработка технологической схемы литейного цеха; определение общей потребности в производственных площадях и оборудовании для внедрения новой технологии в литейном цехе, оценка необходимости в дополнительных бытовых и административных площадях; разработка планировки литейного цеха с учетом требований новой технологии и нового оборудования.</p>
------	---	---	--------------------------------------	--	---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Государственной экзаменационной комиссии

ОТЗЫВ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

студента (ки) группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ фамилия, имя, отчество

на тему \_\_\_\_\_, тема работы

выполненной в \_\_\_\_\_ учебном году

**ТЕКСТ ОТЗЫВА**

Перечисление качеств выпускника, выявленных при выполнении работы.

Оценка соответствия выпускника требованиям к профессиональной подготовке, зафиксированным в фонде оценочных средств (приложение 1), с подробной ее аргументацией, а также степени самостоятельности и оригинальности в разработке темы, отношения обучающегося к выполнению работы.

**Рекомендуемая оценка** допустить (не допустить) к защите ВКР.

**Руководитель** \_\_\_\_\_ должность, \_\_\_\_\_ учёная степень \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
дата

РЕЦЕНЗИЯ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
студента (ки) группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ фамилия, имя, отчество

на тему \_\_\_\_\_, тема работы

выполненной в \_\_\_\_\_ учебном году

**ТЕКСТ РЕЦЕНЗИИ**

Описывается краткое содержание выпускной квалификационной работы с указанием числа листов в пояснительной записке и в графическом материале. Перечисляются программы, в которых сделана ВКР. Записываются замечания по выпускной квалификационной работе, в основном 2 – 3 замечания. Дается оценка ВКР магистра в плане соответствия ее квалификационным требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение».

**Рекомендуемая оценка** \_\_\_\_\_

**Рецензент**

\_\_\_\_\_ должность

\_\_\_\_\_ место работы

\_\_\_\_\_ учёная степень

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Дата

**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Кафедра «Машины и технологии литейного производства» им.  
П.Н.Аксенова  
**КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА**

на тему: Разработка рекомендаций по подбору геометрических параметров подвеса колоколов с целью устранения пористости.

Студент магистратуры		/В.В. Коблов /
Руководитель работы Доц. к.т.н		/А.А. Пономарев /
Нормоконтроль Ст. преп.		/С.Н. Панкратов/
<b>Допускается к защите квалификационной работы</b>		
Заведующий кафедрой проф., д.т.н.		/М.Ю. Ершов/

Москва 2022 г