Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 19.06.2025 12:59:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

Вартанов М.В.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»

ОП (профиль) «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

Москва – 2023

Разработано в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (уровень магистратуры).

Рецензент: доц. кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» Мосполитеха к.т.н., доц. Авдеев В.Б.

Работа подготовлена на кафедре «Технологии и оборудование машиностроения».

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» профиль: «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения».

Вартанов М.В. – 1-е изд. – М.: МОСПОЛИТЕХ, 2023.–27с.

В методических указаниях приведен регламент, примерный объем и последовательность выполнения выпускной квалификационной работы магистра, а также единые требования к оформлению и порядку защиты выпускной квалификационной работе.

Методические указания предназначены для магистрантов, а также могут быть полезны их научным руководителям.

© МОСПОЛИТЕХ, 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**


1. **Введение ……. ……... 2**
2. **Общие положения о магистратуре кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»…… 3**
3. **Общая характеристика основной образовательной программы по профилю «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» ……...**5
4. **Предметная часть магистерской диссертации……..... 7**
5. **Содержание и структура магистерской диссертации……..9**
6. **Организация и подготовка к защите магистерской диссертации...11**
7. **Рекомендуемая литература…… 13**
8. **Приложения……14**

# 1. Введение

Методическое руководство определяет цели и задачи магистерской подготовки на кафедре с раскрытием направленности квалификационных работ, их содержания, предъявляемых требований, структурной части работ, порядка выхода на защиту и самой защиты.

При разработке методических указаний учтены требования Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки и учебных планов.

Рассмотрены основные виды обучения и их характеристика и задачи. Особое внимание уделено содержательной части магистерской диссертационной работы, ее структуре, возможной тематике работ, правилам оформления.

Приведены основные формы бланков документов, формируемых магистрами в процессе подготовки к защите диссертации.

## 2. Общие положения о магистратуре кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

Магистратура реализует высшую ступень в двухуровневой системе подготовки высшего образования. Основными задачами магистратуры являются:

- подготовка специалистов способных к проведению самостоятельных научных исследований;

- овладение фундаментальными знаниями в выбранной профессиональной области;

- развитие способностей к инновационным преобразованиям в научно-исследовательской, научно-педагогической и производственной деятельности.

Цель магистратуры – подготовка выпускников к деятельности, требующей углубленных, фундаментальных знаний и компетенций в условиях постоянных инновационных преобразований в области технологии машиностроения.

Подготовка магистров на кафедре осуществляется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС ВО) и ориентирована на производственно-технологическую и научно-исследовательскую деятельность.

К участию в конкурсном отборе допускаются лица, имеющие квалификацию «бакалавр» или «дипломированный специалист».

К заявлению прилагаются:

- документ о высшем профессиональном образовании с приложениями и его копия;

- 6 фотографий размером 3×4 см;

- копия документа, удостоверяющего личность и гражданство (оригиналы документов предъявляются лично при подаче заявления);

- копии документов, дающих права на льготы, установленные законодательством Российской Федерации.

Все документы подаются в приемную комиссию в установленные сроки.

В случае получения образования в зарубежных учебных заведениях, необходимо представить заверенные в установленном порядке переводы документов об образовании, а в необходимых случаях – свидетельства о нострификации документов об образовании.

Зачисление в магистратуру кафедры проводится по результатам вступительных испытаний, проводимых кафедрой, с целью проверки у поступающего уровня подготовки, обеспечивающего усвоение магистерских программ по данному направлению. Преимущественным правом зачисления пользуются лица, имеющие льготы. Среди прочих конкурентов преимущественным правом пользуются имеющие более высокий средний балл оценок приложения к документу о высшем образовании.

Срок обучения в магистратуре – 2 года. Трудоемкость обучения составляет 120 зачетных единиц. Обучение завершается подготовкой и защитой магистерской диссертации. Успешно завершившим обучение выдается диплом с присвоением квалификации магистра по соответствующему направлению подготовки.

Важным звеном обучения в магистратуре является самостоятельная работа. Целью самостоятельной работы является углубленное изучение учебных дисциплин семестра, овладение навыками поиска и приобретения новых знаний, а также подготовка к предстоящим практическим и лабораторным работам. Время, отведенное на самостоятельную работу, регламентируется учебным планом магистратуры. Самостоятельная работа магистра делится на следующие виды:

- подготовка научных докладов и научных статей в периодическую печать;

- выполнение магистерской научной работы по дисциплинам учебного плана;

- библиографический поиск и работа с учебно-научной литературой;

- патентный поиск на предмет подачи охранных документов;

- подготовка к текущим учебным занятиям.

В рамках самостоятельной работы при обучении на кафедре «Технологии и оборудование машиностроения» предпочтение отдается следующим направлениям:

1. Технологичность конструкции машины, как объекта производства.

2. Технологические процессы, операции, установы, позиции, технологические переходы и рабочие хода, обеспечивающие повышение качества изделий и снижение их себестоимости.
3. Математическое моделирование технологических процессов и методов изготовления деталей и сборки изделий машиностроения.
4. Совершенствование существующих и разработка новых методов обработки и сборки с целью повышения качества изделий машиностроения и снижения себестоимости их выпуска.
5. Методы проектирования и оптимизации технологических процессов.
6. Технологическая наследственность в машиностроении.
7. Технологическое обеспечение и повышение качества поверхностного слоя, точности и долговечности деталей машин.
8. Проблемы управления технологическими процессами в машиностроении.
9. Методы и средства повышения производительности изготовления изделий машиностроения.
10. Цифровые технологические процессы и производства в машиностроении

## 3. Общая характеристика основной образовательной программы по профилю «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) высшего профессионального образования по направлению 15.04.01 «Машиностроение» предусмотрено изучение следующих учебных циклов и разделов:

1. Блок 1 Дисциплины (модули);
2. Блок 2 Практика;
3. Блок 3 Государственная итоговая аттестация

Обязательная часть дисциплин устанавливается университетом. Элективная часть дает возможность расширения и углубления знаний, навыков и компетенций, получаемых в обязательной части образовательной программы.

ООП магистратуры содержат дисциплины по выбору в объеме не менее 30% вариативной части обучения. Порядок формирования данных дисциплин устанавливает ученый совет университета.

В результате усвоения обязательной части профессионального цикла дисциплин магистры должны знать методы и средства научных исследований; новые конструкционные материалы; сущность нанотехнологий и области их применения; основы математической и физической теории надежности технологических объектов; методы и средства диагностики технологических систем; методы обеспечения качества машиностроительной продукции; идеологию управления жизненным циклом продукции. Магистры должны уметь применять методы и средства научных исследований; использовать нанотехнологии в производстве; рассчитывать основные количественные показатели технологических систем; разрабатывать задание на нестандартное технологическое оснащение; проектировать инструментальные системы; разрабатывать алгоритмы диагностики технологических систем. Предусматривается овладение навыками использования методов и средств научных исследований (в т.ч. АСНИ); навыками использования новых материалов и технологий; навыками анализа технологичности изделий, навыками разработки средств технологического обеспечения, обеспечения качества машиностроительной продукции.

Полный объем требований к структуре, содержанию и условиям реализации основных образовательных программ приведены в ФГОС ВО, утвержденном приказом №1026 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 21.11.2014 (ред. 14.08.2020).

В рамках ООП предусмотрено проведение научно-исследовательской работы. Научно-исследовательская работа проводится в научно-исследовательских организациях, подразделениях промышленных предприятий или в лабораториях университета. При этом магистры могут принимать участие в выполнении НИР, проводимых кафедрой или научной организацией, по индивидуальному заданию научного руководителя. По результатам практики оформляется и защищается отчет по установленной форме.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по ряду дисциплин предусмотрено выполнение магистерской научной работы. При планировании и организации НИР магистров необходимо учитывать требования в соответствии с профилем подготовки.

Предусматриваются следующие виды контроля научно-исследовательской работы магистров:

- подготовка литературных обзоров в соответствии с темой магистерской диссертации;

- ознакомление с результатами НИР, выполненными кафедрой или другими научными организациями;

- выполнение НИР в соответствии с индивидуальным планом;

- анализ и обсуждение результатов НИР;

- составление отчета по НИР.

Структура и организация учебного процесса регламентируется учебным планом магистерской программы.

Заключительным этапом обучения является подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

Обязательным этапом, предшествующим защите магистерской диссертации, является рецензирование. Рецензентами могут быть преподаватели сторонних университетов, сотрудники предприятий или научных организаций, имеющие ученую степень и стаж в данной области не менее 5 лет. На рецензирование направляется работа после прохождения предзащиты на кафедре, технического контроля и нормоконтроля, а также подписи заведующего выпускающей кафедры.

В рецензии отражаются в обязательном порядке следующие вопросы:

- актуальность выполненной работы;

- глубина литературного обзора по теме диссертации;

- наличие самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований по теме диссертации;

- наличие патентных исследований;

- наличие у магистра публикаций по тематике диссертации;

- практическая значимость работы;

- качество оформления работы;

- виды использования ЭВМ;

- оценка квалификации магистра.

Рецензия зачитывается на защите диссертации и учитывается при определении окончательной оценки.

## 4. Предметная часть магистерской диссертации

Тематика магистерской диссертации выбирается научным руководителем и утверждается на заседании кафедры. При этом может учитываться направленность работы предприятия, где работает магистр.

Тематика диссертации должна отвечать следующим требованиям:

- быть современной и актуальной;

- быть направленной на решение конкретных производственных задач предприятий;

- отвечать современным тенденциям науки и техники;

- учитывать направленность научных работ выпускающей кафедры;

- иметь практическую или научно-исследовательскую направленность.

Содержание работ может быть связано с отработкой изделий на технологичность; совершенствованием известных или созданием новых методов механической обработки и сборки, а также исследованием методов нанесения функциональных покрытий; электрофизических и электрохимических технологий; технологической наследственностью; повышением качества технологического проектирования и технологических процессов; оптимизацией выбора метода получения заготовок; технологическим обеспечением качества выпускаемых изделий; исследованием надежности и диагностики технологических систем; созданием и исследованием средств автоматизации производства и испытаний изделий.

Выполнение работы должно быть направлено на выявление проблем и недостатков действующего производства или изучением альтернативных путей решения проблемы. При выполнении магистерской диссертации особое внимание следует уделить собственным теоретическим исследованиям и физическим экспериментам. При этом возможно использование результатов экспериментальных исследований других авторов. Целесообразно применение методов математического моделирования на уровне структур и параметров объекта. Приветствуется

использование известных технологических пакетов для ЭВМ (ТехноПро, СПРУТ-Технология, Вертикаль и другие). Поощряется создание собственных программных продуктов и разработка управляющих программ для станков и роботов. При обработке на технологичность рекомендуется использовать методологию DFMA (Desing for manufacturing and assembly). При разработке планировок технологического роботизированного оборудования и разработке управляющих программ - RoboGuide и RobotStudio.

В процессе выполнения магистерской диссертации автор должен показать свободное владение методами принятия технологических решений и их обоснованием. Магистр должен активно использовать методологию бережливого производства, решать вопросы модернизации машиностроительного предприятия с позиций непрерывного самофинансирующегося предприятия: «инновации – инвестиции - исследования».

Магистерская диссертация в ряде случаев может быть неразрывно связана с выполнением НИР, проводимых научным руководителем магистра. Это могут быть экспериментальные исследования. В этом случае магистр оформляет в обязательном порядке протоколы эксперимента и формирует технологические регламенты по применению нового материала, конструкции, технологии, устройства в условиях действующего производства. Целесообразно показать реализацию результатов НИР в конкретном производственном или технологическом процессе.

В случае невозможности проведения физических экспериментов должно быть проведено компьютерное моделирование и показана практическая реализация в условиях производства.

Целесообразно проведение исследований на предприятии, где работает магистр, если это соответствует профилю обучения. В этом случае целесообразно показать эффективность их использования в рамках данного предприятия. Внедряемые и предлагаемые технические и технологические решения должны сопровождаться обязательным технико-экономическим обоснованием.

## 5. Содержание и структура магистерской диссертации

Этапы выполнения магистерской диссертации отражаются последовательно в «Индивидуальном плане магистра». План формируется с

учетом тематики НИР научного руководителя, места прохождения научной практики и с учетом места работы магистра (при совпадении профиля).

Предусматривается поэтапная аттестация магистров (2 раза в год).

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельную завершенную работу, выполненную в соответствии с выбранной темой.

Диссертация представляет комплект материалов, включающих пояснительную записку, графическую часть и презентацию в электронном виде, используемую при защите.

Пояснительная записка должна содержать следующие основные разделы и подразделы:

1. Общие положения
1.1. Введение
1.2. Литературный обзор исследований по теме диссертации
1.3. Патентные исследования (по усмотрению научного руководителя)
1.4. Выбор направления работы, цели работы, формулировка научных задач, методов решения, разработка общей методики
2. Научная часть
2.1. Постановка научной задачи с заданием ограничений
2.2. Создание аналитической или физической модели процесса
2.3. Проведение экспериментальных исследований
2.4. Проведение математического моделирования с использованием стандартного или оригинального программного обеспечения
2.5. Обсуждение полученных результатов с формулировкой рекомендаций по их практическому использованию
2.6. Выводы по научной части
3. Технологическая часть
3.1. Выбор объекта производства и формулировка производственных проблем (анализ действующего процесса)
3.2. Выполнение технологических расчетов (достижение точности обработки или сборки; технологичность; расчет припусков; расчет технологических режимов обработки и сборки; построение циклограмм; технологическое нормирование)
3.3. Подробная разработка технологической операции по тематике диссертации

3.4. Проектирование оснастки и нестандартного технологического оснащения

3.5. Выбор технологического оборудования

3.6. Оформление технологической документации

4. Организационно-экономическая часть

4.1. Расчет количества рабочих, потребности в оборудовании и производственных площадей

4.2. Разработка планировок технологических позиций, участков и автоматических технологических систем

4.3. Технико-экономическое обоснование принятых решений

5. Экология и безопасность жизнедеятельности

6. Заключение: оценка достижения цели и полноты решения задач, разработка рекомендаций по использованию результатов работы

7. Список литературы

Приложения (материалы, дополняющие основную часть работы)

Примечания: 1. Содержание записки может быть скорректировано по согласованию с научным руководителем. Вместе с тем наличие всех разделов строго обязательно.

2. Каждый раздел должен заканчиваться выводами по нему.

Пояснительная записка оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105-95 печатается на принтере (гарнитура Times, шрифт - 14) на одной стороне листа с учетом всех требований методических указаний кафедры по оформлению квалификационных работ. Правила оформления выпускной квалификационной работы магистра приведены в [12].

Пояснительная записка переплетается в жесткий переплет. Объем записки не менее 80 страниц текста с рисунками, графиками, таблицами. Материалы приложений не входят в общий объем записки.

Графические материалы должны содержать не менее 9 листов формата А1. Из них 1...2 листа носят обзорный характер по теме диссертации; 3…4 листа по научной части; 2…3 листа по технологической части; 2…3 листа по конструкциям устройств; 1…2 листа по технико-экономическому обоснованию.

## 6. Организация и подготовка к защите магистерской диссертации

Защита выпускной квалификационной работы магистра является завершающим этапом обучения и проверкой к началу самостоятельной деятельности.

Защита проходит публично на заседании Государственной аттестационной комиссии при представлении всех необходимых материалов (завершенности теоретического курса обучения, наличия диссертации, отзыва научного руководителя и рецензии). Рассмотрение магистерских работ на ГАК проводится в соответствии с утвержденными кафедрой сроками. Защита проходит на открытом заседании ГАК в присутствии не менее половины состава комиссии и руководителя проекта.

Результаты защиты и оценка диссертации в значительной степени определяется качеством доклада и ответов на вопросы членов комиссии.

В докладе магистр в течении 10 минут кратко и четко обосновывает актуальность темы диссертации, цель и задачи работы, ее основное содержание и выводы. При этом содержание доклада не должно сводиться к простому перечислению того, что изображено на листах графической части. В докладе необходимо акцентировать внимание на принципиальных результатах, решениях и выводах. Необходимо обосновать их новизну, техническую и экономическую целесообразность. Доклад готовится в письменной форме, но докладывается только в устной форме.

В докладе необходимо отразить следующие основные вопросы:

1. Обоснование актуальности темы диссертации с формулировкой цели и научных задач.
2. Содержание и выводы по литературному обзору.
3. Содержание самостоятельно выполненных теоретических и/или экспериментальных исследований.
4. Обсуждение полученных результатов и формулировка практических рекомендаций.
5. Апробация полученных результатов на промышленном изделии (технологии).
6. Технико-экономическое обоснование и общие выводы.

Члены ГАК, а также все присутствующие задают вопросы по докладу и вопросы, касающиеся общего уровня знаний магистра.

В процессе доклада и при ответе на вопросы магистр должен показать насколько успешно он справился с поставленной задачей, насколько глубоко он владеет знаниями по специальности. Ответы на вопросы должны быть краткими и, по существу. После ответов на вопросы секретарь комиссии зачитывает отзыв руководителя и рецензию на диссертацию. Магистр отвечает на замечания рецензента. Общая продолжительность защиты не должна превышать 30 минут.

Итоги защиты обсуждают после окончания запланированных защит на закрытом заседании в присутствии только членов ГАК. При определении оценки магистерской диссертации учитывается качество диссертации, средний балл за время обучения в магистратуре, уровень теоретической и практической подготовки, умение отвечать на вопросы и отстаивать свою точку зрения, мнение научного руководителя и рецензента. Оценки выставляются по 4-х бальной системе большинством голосов членов ГАК.

При положительной оценке выносится решение о присвоении степени магистра. Принимается также решение о целесообразности дальнейшего обучения в аспирантуре.

Решение ГАК оформляется документально в установленном порядке и объявляется на открытом заседании.

## 7. Рекомендуемая литература


1. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. – М., Машиностроение, 2002. – 684с.
2. Базров Б.М. Модульная технология в машиностроении. – М., Машиностроение, 2001. – 368с.
3. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения. – М., Машиностроение, 2005. – 736 с.
4. Вартанов М.В. Конструкторско-технологические методы обеспечения технологичности конструкций изделий. – М., Тильзит-Полиграф, 2004 – 257 с.
5. Суслов А.Г., Федоров В.П., Горленко О.А. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей и их соединений. – М., Машиностроение, 2006. - 448с.
6. Холодкова А.Г., Кристаль М.Г. Технология автоматической сборки. – М., Машиностроение, 2010 – 560с.

7. Машиностроение. Энциклопедия. Т III – 5. Сборка машин./ Ю.М. Соломенцев, А.А. Гусев и др. Под общ. ред. Ю.М. Соломенцева. – М., Машиностроение, 2000 – 760с.
8. Машиностроение. Энциклопедия. Т III – 3. Технология изготовления деталей машин. А.М. Дальский, А.Г. Суслов. – М., Машиностроение, 2000. - 840с.
9. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х томах. Том 1/ Под ред. А.С. Васильева, А.А. Кутина. – 6-е изд. перераб. и доп. – М., Инновационное машиностроение, 2018 – 905 с.
10. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х томах. Том 2 / Под ред. А.С. Васильева, А.А. Кутина. – 6-е изд. перераб. и доп. – М., Инновационное машиностроение, 2018 – 818 с.
11. Дальский А.М., Базров Б.М., Васильев А.С. Технологическая наследственность в машиностроительном производстве. Под ред. А.М. Дальского. – М., Издательство МАИ, 2000. – 364с.
12. Петухов С.Л., Поседко В.Н., Аббясов В.М. Оформление пояснительной записки ВКР бакалавра/магистра/специалиста. - Москва, Московский Политех, 2021. – 25 с.

Приложение А

# Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»

## Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает педагогическую деятельность, а также разделы науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на:

применении современных методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов;

использовании средств конструкторско-технологической информатики и автоматизированного проектирования;

создании систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;

проведении маркетинговых исследований с поиском оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков ее изготовления, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

## Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

объекты машиностроительного производства, технологическое оборудование и инструментальная техника;

технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения;

производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;

средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;

нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.

## Виды профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

производственно-технологическая (приоритетная);

организационно-управленческая;

научно-исследовательская

педагогическая;

проектно-конструкторская.

Конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится выпускник определяется образовательной программой по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения».

**Требования к результатам освоения программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»**

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

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:

Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования (ОПК-1);

Способность осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса (ОПК-2);

Способность 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-3);

Способность разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности (ОПК-4);

Способность разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов (ОПК-5);

Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности (ОПК-6);

Способность проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения (ОПК-7);

Способность подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения (ОПК-8);

Способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения (ОПК-9);

ОПК – 10 Способность разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

Способность организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения (ОПК-11);

Способность разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии (ОПК-12);

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

Обеспечивать технологичность конструкции изделий машиностроения средней сложности (ПК-1);

Разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности опытных образцов (ПК-2);

Разрабатывать технологические процессы изготовления изделий средней сложности серийного (массового) производства (ПК-3);

Осуществлять проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий (ПК-4);

Осуществлять контроль за ведением баз знаний и баз данных CAPP-системы, PDM-системы и MDM-системы организации и составлять задания на разработку новых компонентов систем (ПК-5);

Приложение Б

***Пример оформления титульного листа***

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет машиностроения**

**Кафедра: Технологии и оборудование машиностроения**

Направление подготовки: 15.04.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки (Образовательная программа): _____

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

на тему:

_____

_____

Студент (ка)
группы _____ _____ _____
номер группы подпись Ф.И.О.

« ___ » _____ 20 ___ г

Руководитель ВКР _____ _____
подпись Ф.И.О.

« ___ » _____ 20 ___ г.

Нормоконтролер _____ _____
подпись Ф.И.О.

« ___ » _____ 20 ___ г

Допущен к защите: « ___ » _____ 20 ___ г

Зав. кафедрой «ТиОМ»_____ / /

« ___ » _____ 20 ___ г

Москва 20 ___ г.

Приложение В

***Пример оформления листа задания***

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет машиностроения**

**Кафедра: Технологии и оборудование машиностроения**

Направление подготовки: 15.04.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки (Образовательная программа): _____

Квалификация (степень) выпускника: магистр Форма обучения: очная

Задание утверждено:

Зав. кафедрой «ТиОМ»

_____ / А.Н. Васильев /

« ___ » _____ 20 ___ г

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ**

**ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**ТЕМА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

_____

_____

Исходные данные к выпускной квалификационной работе:

_____

Руководитель ВКР _____ _____
подпись Ф.И.О.

Дата выдачи задания « ___ » _____ 20 ___ г.

Студент _____ _____ _____
номер группы подпись Ф.И.О.

Дата получения задания « ___ » _____ 20 ___ г

**Приложение Г**

**Календарный график выполнения**
**выпускной квалификационной работы**

| № этапа | Содержание работы | Дата выполнения | Оценка и подпись руководителя выпускной квалификационной работы |
|---|---|---|---|
| 1. | **Общие положения**<br>**1.1 Введение** | | |
| 2. | **1.2 Литературный обзор исследований по теме диссертации** | | |
| 3. | **2. Научная часть**<br>**2.1 Патентные исследования (по усмотрению научного руководителя)** | | |
| 4. | **2.2 Выбор направления работы и формулировка научных задач** | | |
| 5. | **2.3 Постановка научной задачи с заданием ограничений** | | |
| 6. | **2.4 Создание аналитической или физической модели** | | |
| 7. | **2.5 Проведение экспериментальных исследований** | | |
| 8. | **2.6 Проведение математического моделирования с использованием стандартного или оригинального программного обеспечения** | | |
| 9. | **2.7 Обсуждение полученных результатов с формулировкой рекомендаций по их практическому использованию** | | |
| 10 | **2.8 Выводы по научной части** | | |
| 11. | **3. Технологическая часть** | | |
| 12 | **3.1 Выбор объекта производства и формулировка производственных проблем (анализ действующего процесса)** | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 13. | **3.2 Выполнение технологических расчетов** | | |
| 14 | **3.3 Подробная разработка технологической операции по тематике диссертации** | | |
| 15 | **3.4 Проектирование оснастки и нестандартного технологического оснащения** | | |
| 16 | **3.5 Выбор технологического оборудования** | | |
| 17 | **3.6 Оформление технологической документации** | | |
| 18 | **4. Организационно-экономическая часть** | | |
| 19 | 4.1 **Расчет количества рабочих, потребности в оборудовании и производственных площадей** | | |
| 20 | **4.2 Разработка планировок технологических позиций, участков и автоматических технологических систем** | | |
| 21 | **4.3 Технико-экономическое обоснование принятых решений** | | |
| 22 | **5. Экология и безопасность жизнедеятельности** | | |
| 23 | **6. Заключение** | | |
| 24 | **7. Список литературы** | | |
| 25 | **8. Приложения** | | |

**Примечания:**

1. Содержание работ и точные сроки их выполнения устанавливаются руководителем выпускной квалификационной работы вместе со студентом.

2. На нормоконтроль обязательно представляются: задание на ВКР, описания, расчеты, графические и все другие материалы.

Руководитель
ВКР _____ _____

| | | |
|---|---|---|
| | подпись | Ф.И.О. |
| Студент(ка) группы | | |
| номер группы | подпись | Ф.И.О. |

Приложение Д

**ОТЗЫВ**

руководителя на выпускную квалификационную работу

Тема работы:

Студент(ка): _____

Ф.И.О. полностью

Группа:

Факультет машиностроения

Кафедра: «Технологии и оборудование машиностроения»

Направление подготовки: 15.04.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки (Образовательная программа):
«……»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Руководитель выпускной квалификационной работы:

| Подпись | Ученая степень, звание, Ф.И.О. полностью |
|---|---|

**Примечание.** В отзыве научного руководителя дается общая оценка работы магистранта над магистерской диссертацией, указывается начало фактического начала работы и ритмичность работы, характеризуется творческая активность, деловые качества и степень самостоятельности в решении научных, технических и технологических задач. Дается оценка полноты выполненной диссертации и соответствие представленного материала утвержденному заданию. Отмечаются оригинальные решения и разработки и их практическое значение. Даются предложения о целесообразности использования выполненных разработок в промышленности, в учебном процессе и возможности представления на конкурсы.

Бальную оценку магистерской диссертации научный руководитель в отзыве не дает.

Приложение Е

**ЗАЯВЛЕНИЕ О СОБЛЮДЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЭТИКИ**

**ПРИ НАПИСАНИИ**

**ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Я, _____,

Ф.И.О. полностью

студент группы _____, кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» ФГАОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» заявляю, что в моей выпускной квалификационной работе на тему

«_____
_____
_____»,

представленной в Государственную аттестационную комиссию для публичной защиты, соблюдены правила профессиональной этики, не допускающие наличия недобросовестного заимствования материала или отдельных результатов, фальсификации данных и ложного цитирования при написании выпускных квалификационных работ.

_____ / _____ /

Подпись Расшифровка подписи

« _____» _____ 20 _____ г.

Примечание:

Заявление о соблюдении профессиональной этики при написании выпускной квалификационной работы заполняется студентом собственноручно, печатными буквами, без исправлений.

Приложение Ж

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет машиностроения**

**Кафедра: Технологии и оборудование машиностроения**

Направление подготовки: 15.04.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки (Образовательная программа): _____

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

**Протокол**

проверки выпускной квалификационной работы в системе "Антиплагиат"

Тема ВКР: _____

_____

Разработчик студент _____

Группа _____

Дата проверки: _____

Результат проверки:_____

Приложение к протоколу на _____ листах

Подпись студента _____/ _____ /

Подпись нормоконтролёра _____ / _____/

Приложение 3

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет машиностроения**

**Кафедра: Технологии и оборудование машиностроения**

Направление подготовки: 15.04.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки (Образовательная программа): _____

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

**Протокол**

проверки выпускной квалификационной работы нормоконтролёром

Тема ВКР: _____

_____

Разработчик студент _____

Группа _____

Дата проверки: _____

Результат проверки: соответствует /не соответствует/ требованиям методических указаний на разработку ВКР

Замечания: _____

_____

Подпись студента _____/ _____ /

Подпись нормоконтролёра _____ / _____/

Приложение И

**АННОТАЦИЯ**

*Автор*: студент группы №214-221…….

*Тема выпускной квалификационной работы*: …….

*Руководитель выпускной квалификационной работы*: доцент кафедры «Технологии и оборудование машиностроения», к.т.н., доцент Петров Иван Иванович

*Ключевые слова*: сборка, роботы, автоматизация производства, моделирование, технологические регламенты, физическая модель, экспериментальные исследования.

Структура выпускной квалификационной работы включает общие положения, научную часть, Технологическая часть, организационно-экономическая часть, экология и безопасность жизнедеятельности, заключение, список литературы, приложения.

Выпускная квалификационная работа содержит ….. страниц основного текста, количество иллюстраций – ….., таблиц – ….. количество источников – …., количество листов графической части – ….

Дается общая характеристика выпускной квалификационной работы.

Приложение К

***Примерная форма оценки выпускной квалификационной работы***

***членами ГАК***

| **Критерии оценки** | **Отлично** | **Хорошо** | **Удовлетворительно** | **Неудовлетворительно** |
|---|---|---|---|---|
| Актуальность и обоснование выбора темы | | | | |
| Степень завершенности работы | | | | |
| Объем и глубина знаний по теме | | | | |
| Достоверность и обоснованность полученных результатов и выводов | | | | |
| Наличие материала, подготовленного к практическому использованию | | | | |
| Применение новых технологий | | | | |
| Качество доклада (композиция, полнота представления работы, убежденность автора) | | | | |
| Эрудиция, использование междисциплинарных связей | | | | |
| Качество оформления дипломной работы и демонстрационных материалов | | | | |
| Педагогическая ориентация: культура речи, манера общения, умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| аудиторию | | | | |
| Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы | | | | |
| Деловые и волевые качества докладчика: ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, контактность | | | | |
| **Общая оценка работы** | | | | |

Учебное издание

Михаил Владимирович Вартанов

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» очной формы обучения.

Под редакцией А.Н. Васильева

Оригинал-макет подготовлен редакционно-издательским отделом МОСПОЛИТЕХ

По тематическому плану внутривузовских изданий учебной литературы на 2022-2023 учебный год.

Подписано в печать _____. Формат 60×90 1/16. Бумага 80г/м$^2$

Гарнитура «Таймс». Ризография. Усл. печ. л. _____.

Тираж _____ экз. Заказ № _____.

МОСПОЛИТЕХ

107023, г. Москва, Б. Семеновская ул., 38.