

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 15.04.02 «Технологические машины и  
оборудование»

Направленность «Процессы механической и физико-технической обработки,  
станки и инструменты »

Квалификация выпускника: магистр

**Кострома  
2024**

Программа государственной итоговой аттестации направление подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», направленность «Процессы механической и физико-технической обработки, станки и инструменты» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), от 14.08.2020 №1026

Разработал: Петровский В.С., д.т.н., профессор

Рецензент: \_\_\_\_\_ Садов В.А. к.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ и ТМ

Протокол заседания кафедры № 10 от 14.05.2024 г.

Заведующий кафедрой

Лапшин В.В., д.т.н., профессор

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников магистратуры требованиям ФГОС.

Государственная итоговая аттестация включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также защиту Выпускной квалификационной работы (ВКР), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Цель проведения государственной итоговой аттестации:

формирование общекультурных, профессиональных, специальных компетенций в области решения научно-методических и профессиональных задач и установление соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», направленность «Процессы механической и физико-технической обработки, станки и инструменты»

Задачи проведения государственной итоговой аттестации:

- углубление, расширение, систематизация, закрепление теоретических знаний и приобретение опыта практического применения этих знаний при решении конкретной научной, производственной или организационно-управленческой задачи;
- развитие умений ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований, разработки и/или совершенствования проектно-технологических решений;
- приобретение опыта обработки, анализа, систематизации результатов теоретических, прикладных, экспериментальных исследований, оценки их практической значимости и возможной области применения;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей научно-исследовательской деятельности.

## **2. Перечень компетенций, оцениваемых в ходе государственной итоговой аттестации**

В процессе государственной итоговой аттестации осуществляется оценка следующих компетенций:

способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1)

способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)

способностью организовывать и руководить работой команды, выработывая

командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)

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

способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)

способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

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

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

способностью организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и 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);

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

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

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

способностью разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7)

способностью разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-8)

способностью разрабатывать новое технологическое оборудование (ОПК-9)

способностью разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ОПК-10)

способностью разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании (ОПК-11)

способностью разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-12)

способностью разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности (ОПК-13)

способностью организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения (ОПК-14)

способностью к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (ПК-1)

способностью к проведению комплексного опробования сложного технологического оборудования механосборочного производства, методическому обеспечению пуска, наладки и эксплуатации сложного технологического оборудования механосборочного производства (ПК-2)

способностью к обеспечению технологичности конструкции машиностроительных изделий (ПК-3)

способностью к разработке с использованием CAD-CAM систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий (ПК-4)

способностью осуществлять контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий и управление ими (ПК-5)

способностью к подготовке документов для проектирования, изготовления и приобретения инструментов и инструментальных приспособлений (ПК-6)

коммуникация и кооперация в цифровой среде. Компетенция предполагает способность человека в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей (КС-1ЦЭ)

Саморазвитие в условиях неопределенности. Компетенция предполагает способность человека ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций (КС-2ЦЭ)

Управление информацией и данными. компетенция предполагает способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать,

запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач (КС-4ЦЭ)

### **3. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОП ВО**

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части учебного плана. Государственная итоговая аттестация, завершает освоение основной образовательной программы, является обязательной для всех обучающихся. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

### **4. Структура и содержание государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 6 недель.

#### **4.1. Формы проведения государственной итоговой аттестации**

В блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена.

#### **4.2 Содержание государственного экзамена**

Основными целями подготовки, и сдача государственного экзамена являются:

1. Установление соответствия уровня подготовки выпускников, сформированных у них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций требованиям ФГОС ВО.

2. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков по избранному направлению подготовки.

Темы, включенные в госэкзамен, взяты из таких дисциплин как управление качеством, Процессы и оборудование в машиностроении, Приводы технологических машин, Новые конструкционные материалы и др.

При ответе на вопросы студенты должны продемонстрировать способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и

объектов, способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем и процессов, способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества и надежности, а так же другие компетенции.

### **4.3. Методические рекомендации для обучающихся по подготовке к государственному экзамену**

Государственный экзамен (ГЭ) по направлению подготовки направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», программа подготовки магистров: «Процессы механической и физико-технической обработки, станки и инструменты» проводится по дисциплинам направления подготовки в виде итогового междисциплинарного экзамена с целью оценки знаний, умений и приобретённых компетенций выпускника.

На государственном итоговом междисциплинарном экзамене проверяются и оцениваются степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Заданием на государственный итоговый междисциплинарный экзамен являются:

Ряд теоретических вопросов и практических заданий, позволяющих оценить уровень сформированных компетенций за всю продолжительность обучения.

На государственном итоговом междисциплинарном экзамене знания оцениваются по четырём бальной шкале.

«Отлично» – правильные и полные ответы на теоретические вопросы и качественное выполнение практических заданий.

«Хорошо» – правильные ответы на теоретические вопросы и результативное выполнение практических заданий. Допускаются неточности в ответах на теоретические вопросы, непринципиальные ошибки при выполнении практических заданий.

«Удовлетворительно» – приемлемые ответы на теоретические вопросы и результативное выполнение практических заданий. Допускаются неточности в ответах на теоретические вопросы, не грубые ошибки при выполнении практических заданий, отсутствие ответов на четверть поставленных вопросов и заданий.

«Неудовлетворительно» – неполные и неправильные ответы на теоретические вопросы или их отсутствие, нерезультативное выполнение практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» считается не сдачей государственного итогового междисциплинарного экзамена.

#### 4.4 Требования к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа готовится в виде диссертации или проекта.

Выпускная квалификационная работа магистра в виде диссертации представляет собой законченное исследование некоторой научной, научно-технической или научно-прикладной задачи в сфере машиностроительных технологий.

На защиту студент представляет выпускную квалификационную работу магистра.

Выпускная квалификационная работа магистра должна быть представлена в виде отдельного тома со всеми материалами исследования, оформленными на листах формата А4. Рукописные выпускные работы и иллюстрации к защите не допускаются. Работа должна быть выполнена в текстовом редакторе, шрифт Times, размер шрифта 14, через 1,5 интервала. Общий объем работы должен быть не менее 60 страниц и не более 100 страниц текста без учета приложений.

Структура выпускной квалификационной работы магистра определяется следующими элементами:

1. Титульный лист и задание рекомендованного образца должны быть полностью оформлены и подписаны соискателем, научным руководителем, руководителем магистерской программы, заведующим кафедрой. Название темы диссертации на титульном листе и в задании должны совпадать с названием утвержденным в приказе ректора вуза;

2. Реферат, представляющий краткую аннотацию работы с указанием количества страниц, таблиц, рисунков;

3. Оглавление;

4. Введение, включающее обоснование цели работы, характеризующее актуальность, практическую полезность работы или научную новизну ;

5. Обоснование выбора и характеристики используемых методов и методик исследования. На основе анализа должен быть выбран формальный аппарат или модели, наиболее целесообразные в применении, определены целевые функции с точки зрения как критериев качества, так и способов доступной реализации;

6. Результаты реализации. Исходные данные и результаты должны отображать конкретные прикладные параметры исследуемого объекта или системы. Дается описание последовательной реализации модели или метода, с формальными выкладками, иллюстрациями. Приводится оценка адекватности, примененных моделей. В этом разделе также могут быть представлены схмотехнические материалы, алгоритмы реализации программных продуктов и дана их оценка. В разделе приводится анализ результатов и их



обсуждение с точки зрения научной и практической значимости;

7. Апробация полученных результатов, если имеются публикации и акты внедрения, то приводятся подтверждающие материалы;

8. Выводы по результатам работы должны в краткой форме отражать конкретные результаты, полученные в работе: перечислить результаты научных исследований, проведенных в работе, практические результаты, предложить общую оценку значимости работы и примененных методов, указать пути решения проблемы в перспективе;

9. Список литературных источников должен содержать полный перечень источников, на которые имеются ссылки в тексте диссертации, причем в той последовательности, в которой они делаются в тексте;

10. Приложения могут включать исходные данные, тексты прикладных программ, поясняющие графические, табличные материалы;

11. Иллюстрационные материалы к диссертации служат дополнительным средством для доклада и реализации режима демонстрации результатов работы в виде слайдов.

Ответственность за все сведения, представленные в выпускной квалификационной работе магистра, автореферате и иллюстрациях несет непосредственно автор.

Законченная выпускная квалификационная работа сдается в одном экземпляре на кафедру за месяц до начала ГАК. Доля заимствований не должна превышать 50%.

При реализации ВКР в виде проекта приводятся данные о разработке новых конструктивных решений, приводятся расчётные процедуры, необходимые для решения задачи. Приводятся данные о возможном эффекте от их реализации.

#### **4.5. Методические рекомендации для обучающихся по подготовке выпускной квалификационной работы**

ГИА представляет собой комплексное итоговое испытание, включает в себя процесс подготовки и защиты выпускной квалификационной работы магистранта (магистерской диссертации), а также предполагает готовность выпускников в ходе защиты ВКР отвечать на дополнительные вопросы, касающиеся освоения компетенций ФГОС ВО, закрепленных за ГИА. Основными целями подготовки, написания и защиты ВКР являются:

1. Установление соответствия уровня подготовки выпускников, сформированных у них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций требованиям ФГОС ВО.

2. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков по избранному направлению подготовки.

3. Развитие навыков ведения самостоятельной работы, связанной с отбором и анализом необходимых для МД материалов, овладение разными методиками исследования, проведения расчетов, анализа и т. п.

4. Проявление умений выбирать оптимальные решения в различных ситуациях.

5. Апробация своих профессиональных качеств и освоения соответствующих компетенций.

Подготовка и написание выпускной квалификационной работы состоит из нескольких этапов:

1. Выбор темы.

Тематика выпускных квалификационных магистерских работ, должна отражать уровень фундаментальной и специальной подготовки студента в соответствии с требованиями ФГОС по направлению обучения, а также умение применять приобретенные знания в практике научной деятельности. Темы магистерских работ выбираются студентами совместно с научным руководителем и руководителем магистерской программы.

Выпускная квалификационная работа магистра может быть продолжением дипломной работы специалиста, бакалавра. В названии темы должны найти отражение:

Наименование решаемой научной или прикладной задачи (напр., оптимизация процесса....., повышение эффективности....., исследование структуры....);

Прикладная область ;

Метод или способ решения задачи (методом экспертных оценок, с применением информационных технологий и т.д.).

Темы выпускных работ окончательно утверждаются с учетом возможных корректировок после завершения преддипломной практики.

2. Изучение предметной области, для которого выполняется проектная разработка. Идентификация проблемы, описание ее текущего состояния.

3. Обоснование актуальности выбранной темы, ее теоретических и практических аспектов, определение научной новизны (значимости), практической значимости.

4. Составление библиографического обзора, отражающего современное состояние в данной области исследований и завершающийся обоснованием задач. В рамках данного раздела может выполняться патентный поиск (на усмотрение научного руководителя). В обзоре делаются обязательные ссылки на использованные источники.

5. Определение гипотезы, обоснование методов исследования и решения

поставленной проблемы.

6. Применение выбранного метода, технологии или решения к условиям конкретной организации. Анализ полученных результатов.

7. Формулирование выводов и практических рекомендаций.

8. Оформление магистерской диссертации в соответствии с установленными требованиями.

Выпускник несет полную ответственность за достоверность результатов проведенного исследования. К защите выпускной квалификационной работы студент готовит доклад длительностью не более 20 мин и демонстрационный иллюстрационный материал (в виде презентации с применением современных компьютерных технологий). В докладе необходимо отразить актуальность темы, цель и задачи исследования, дать характеристику объекта и предмета исследования, а также изложить полученные результаты в обобщенном виде, указать их научную значимость и возможность использования в профессиональной деятельности организации.

## **5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация проводится в соответствии с требованиями следующих федеральных и локальных актов:

- Федеральный закон 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.;

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России №636 от 29.06.2015) и Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре, программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки) (утв. приказом Минобрнауки России №227 от 18.03.2016);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры";

- Положение о проведении государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденное Ученым советом, протокол № 2 от 17.10.2017 г.

Защиты магистерских диссертаций проводятся в установленные вузом сроки. При

представлении диссертации на защиту должен быть представлен отзыв научного руководителя и внешняя рецензия (в письменной форме).

Отзыв научного руководителя включает в себя оценку сформированности компетенций выпускника, теоретической и практической подготовки обучающегося, инициативности и самостоятельности при решении исследовательских задач. Законченная ВКР магистранта рецензируется высококвалифицированными специалистами профильных организаций, не являющимися работниками выпускающей кафедры.

Не позднее чем за 20 дней до итогового аттестационного испытания на выпускающей кафедре проводится предзащита. Цель предварительной защиты магистерской диссертации, которую организует выпускающая кафедра, заключается в проверке готовности магистерской диссертации к защите на ГЭК. График предзащиты вывешивается на доске объявлений кафедры. Предзащита может проводиться в рамках научного семинара "Анализ и синтез информационных систем", проходящего в Институте автоматизированных систем и технологий.

Выпускник знакомит членов кафедры с подготовленной выпускной квалификационной работой, отзывом руководителя, отвечает на вопросы в ходе обсуждения. Выпускная квалификационная работа с положительным отзывом после успешно пройденной предзащиты допускается к защите заведующим кафедрой, о чем свидетельствует его подпись на титульном листе ВКР.

Защита ВКР включает следующие этапы:

- представление магистранта членам комиссии секретарем ГЭК;
- сообщение магистранта с использованием мультимедийной техники об основных результатах ВКР (не более 20 минут);
- вопросы членов ГЭК и присутствующих после доклада магистранта;
- ответы магистранта на заданные вопросы;
- выступление научного руководителя с отзывом на ВКР;
- заслушивание рецензии;
- ответы дипломника на замечания рецензента;
- выступление участников дискуссии;
- заключительное слово магистранта;
- оценка ВКР членами ГЭК.

Результаты защиты объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственных экзаменационных комиссий.

Экзаменационная комиссия может выносить решение о рекомендации выпускника к поступлению в аспирантуру, представлении его работы на конкурс, к опубликованию

или к внедрению.

В случае несогласия с решением принятым ГЭК магистрант может обратиться с апелляцией в апелляционную комиссию.

## **6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации**

а) основная:

1. Кузнецов И. Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления: учебно-методическое пособие. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. – 488 с. Режим доступа: URL: [//znanium.com/bookread2.php?Book=415413](http://znanium.com/bookread2.php?Book=415413)

б) дополнительная

2. Кукушкина В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 265 с. Режим доступа URL: [//znanium.com/bookread2.php?book=405095](http://znanium.com/bookread2.php?book=405095)

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к государственной итоговой аттестации**

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

## **8. Материально-техническое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации**

Защита магистерской диссертации должна проходить в аудитории, оснащенной персональным компьютером с выходом в Интернет и мультимедийным оборудованием.

На персональном компьютере должно быть установлено ПО для демонстрации презентации выпускника, иллюстрирующей его доклад.