

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий
Кочевский А.А.
» апрель 2023 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по направлению
подготовки

01.04.03 Механика и математическое моделирование

профиль

«Компьютерная аэрогидродинамика»

Квалификация: **магистр**

Форма обучения: **очная, очно-заочная**

Луганск – 2023

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование. – 32 с.

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 14, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 6 февраля 2018 года № 49938 (с изменениями и дополнениями), учебного плана по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование (профиль «Компьютерная аэрогидродинамика») и Положения о Государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛИ:

докт. техн. наук, проф., профессор кафедрой прикладной математики Семин Д. А.

канд. техн. наук, доц., доцент кафедры прикладной математики Бугаенко В. В.

канд. техн. наук, доц., доцент кафедры прикладной математики Мальцев Я. И.

канд. техн. наук, доц., доцент кафедры прикладной математики Мальцева М. О.

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры прикладной математики

18 апреля 2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой _____



Малый В. В.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета _____



Ветрова Н. Н.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации.....	4
1.2. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации.....	5
2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	6
3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА.....	6
3.1 Цели и задачи выпускной квалификационной работы	6
3.2. Требования к содержанию, объёму и структуре ВКР	8
3.3. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы	10
3.4. Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и представления ее к предзащите и защите	10
3.5. Критерии оценки выпускной квалификационной работы.....	11
3.6. Примерная тематика выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование	12

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование (уровень магистратуры) и учебного плана.

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной образовательной программы высшего образования (программы магистратуры), является итоговой аттестацией обучающихся по программе магистратуры.

Организация и проведение государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» определяется:

Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. № 245;

Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636, (с изменениями и дополнениями);

нормативно-методическими документами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 14, (с изменениями и дополнениями);

Уставом ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»;

локальными нормативными актами ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».

1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Государственного образовательного стандарта высшего образования и основной образовательной программы высшего образования (далее – ООП ВО) по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программы магистратуры соответствующим требованиям государственного образовательного стандарта, выявление подготовленности выпускника к профессиональной деятельности.

К государственной итоговой аттестации допускаются учащиеся, в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей программе магистратуры.

1.2. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации

В результате освоения программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

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

способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

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

способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);

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

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

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

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

способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы механики и математики (ОПК-1);

способен разрабатывать и применять новые методы математического моделирования в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности (ОПК-2);

способен разрабатывать новые методы экспериментальных исследований и применять современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности (ОПК-3);

способен использовать и создавать эффективные программные средства для решения задач механики (ОПК-4);

способен использовать в педагогической деятельности знания в области математики и механики, в том числе результаты собственных научных исследований (ОПК-5).

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

способен проводить научные исследования и получать новые научные и/или прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1);

способен представлять и адаптировать результаты научных исследований с учетом уровня аудитории (ПК-2);

способен к творческому применению научных знаний в области механики и математического моделирования к развитию и реализации алгоритмов в современных пакетах для решения профессиональных задач (ПК-3).

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с ГОС ВО по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование в блок «Государственная итоговая аттестация» входит процедура защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Государственная аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) после завершения обучения на определенном уровне профессионального образования (магистратура). ГЭК оценивает уровень научно-теоретической и практической подготовки студентов, решает вопрос о получении определенного уровня профессионального образования, присвоении соответствующей квалификации и выдаче документа о высшем образовании.

3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

3.1 Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Одним из видов государственных итоговых испытаний является защита выпускной квалификационной работы (далее – ВКР), которая является обязательной составляющей государственной итоговой аттестации. ВКР является квалификационным исследованием выпускника по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, отражающим сформированность компетенций, установленных в качестве результата освоения основной профессиональной образовательной программы. На основании защиты ВКР Государственная экзаменационная

комиссия выносит решение о присуждении квалификации «магистр» по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование и о выдаче диплома о высшем образовании и квалификации государственного образца.

Выпускная квалификационная работа является самостоятельным законченным научно-практическим исследованием, которое позволяет установить квалификационный уровень знаний, умений и навыков выпускника, демонстрирует его уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Цель выпускной квалификационной работы.

Цель выпускной квалификационной работы состоит в углублении, расширении и закреплении приобретенных в процессе обучения теоретических знаний студентами, обучающихся по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, выявление степени готовности студентов к самостоятельному решению конкретных прикладных задач.

Задачи выпускной квалификационной работы.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- теоретическое обоснование избранной темы ВКР;
- развитие навыков самостоятельной работы, полученных в период обучения, проведения научного исследования по теме;
- закрепление, расширение и использование предметно-профессиональных знаний, умений и навыков;
- закрепление умений систематизировать и анализировать литературные материалы, собственное исследование и определять пути использования в науке и практике;
- обобщение комплекса знаний, полученных за время обучения в университете.

Характеристика выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа должна:

- носить поисковый характер, содержать общетеоретические положения, актуальные информационные и статистические данные, базироваться на действующих нормативно-правовых актах;
- иметь практическую направленность в соответствии с направлением подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование;
- отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала, доказательности и достоверности фактов, последовательного изложения информации, внутреннего единства и согласованности материала;
- отражать умение обучающегося пользоваться рациональными приемами поиска, отбора, обработки и систематизации информации;
- отражать актуальность выбранной темы, ее теоретическую и практическую значимость, достаточную разработанность;

содержать совокупность аргументированных положений и выводов;
быть правильно оформленной.

3.2. Требования к содержанию, объёму и структуре ВКР

При подготовке ВКР следует руководствоваться Положением о магистерской диссертации в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Структура выпускной квалификационной работы.

Структура выпускной квалификационной работы включает в себя: титульный лист, задание на выполнение ВКР, содержание, введение, основную часть с разбивкой на разделы и подразделы, заключение, список использованной литературы. При необходимости в ВКР могут быть включены дополнительные материалы, оформленные в виде приложения.

Требования к выпускной квалификационной работе.

ВКР должна отвечать следующим основным требованиям:

- отражать новизну и актуальность рассматриваемой проблемы, ее теоретических и практических аспектов;

- содержать научный аппарат исследования (определение его объекта и предмета, формулировку цели и задач, теоретической и практической значимости работы);

- базироваться на общих и специальных методах исследования, таких, как сбор и обобщение информации, анализ, синтез, обобщение, систематизация, структурирование и др.;

- содержать анализ исследуемой проблемы; проверку и уточнение научно принятых положений;

- характеризоваться внутренней целостностью, логичностью и аргументированностью изложения материала;

- отражать процесс и результаты самостоятельного научного исследования;

- содержать практические рекомендации и предложения по применению положений и выводов исследования, их обоснование.

Логико-композиционная структура выпускной квалификационной работы.

В ВКР должна выдерживаться следующая логико-композиционная структура исследования:

- первый (титульный) лист ВКР отражает информацию об Университете, авторе, наименовании направления подготовки, научном руководителе и, возможно, другие сведения;

- на втором листе ВКР размещается лист заданий;

- на третьем листе ВКР размещается «Содержание», с указанием номеров страниц, с которых начинается каждый раздел и подраздел;

список сокращений (подается при необходимости) представляет собой перечень использованных в работе аббревиатур и сокращений с их полной расшифровкой в алфавитном порядке.

Рекомендуемая структура содержательной части ВКР: введение, три раздела с двумя, тремя подразделами в каждом, выводы и приложения.

Введение. Содержит в сжатой форме все основные положения, обоснованию которых посвящена работа. Во введении дается общая характеристика работы в следующей последовательности:

- актуальность темы;
- степень ее разработанности;
- объект и предмет исследования;
- цель и задачи исследования.

Желательно во введении раскрыть актуальность темы, цель и задачи исследования, степень освещения темы в литературе с указанием ученых и их основных научных исследований, описание использованных методов исследования и обработки данных, практическая и теоретическая значимость работы; структура ВКР (объем введения до 5 страниц);

Основную часть необходимо распределять по разделам и подразделам в соответствии с поставленными задачами. Содержание разделов и подразделов должно отвечать их названиям, раскрывать содержание ВКР, заключать в себе сравнительный анализ, постановку проблем и обоснованные предложения по их разрешению.

В первом разделе освещаются основные концептуальные теоретические положения, излагается сущность и современное состояние исследуемой проблемы, рассматриваются различные подходы к ее решению, дается их критическая оценка, приводится анализ существующих литературных источников по указанной проблеме.

Второй раздел, как правило, включает в себя изложение теоретических аспектов решаемой проблемы, математическую постановку задачи исследования, а также построение математических моделей систем и процессов, связанных с решением поставленной задачи.

Третий раздел посвящается разработке и анализу методов решения задачи на базе предложенных моделей с предоставлением алгоритмов и контрольного примера их практической реализации на компьютере, а также некоторым практическим аспектам решения исследуемой проблемы в виде решения конкретных прикладных задач.

Заключение. Подводятся итоги и делаются выводы, включающие сравнительную характеристику предлагаемых методов и алгоритмов; научную значимость полученных результатов; практическое значение полученных результатов; апробацию полученных результатов и рекомендации по их использованию.

В выводах обязательно указывается степень достижения цели и решения поставленных задач, формулируются основные выводы по результатам работы над темой ВКР; отмечается их теоретическая и практическая

значимость, возможность внедрения результатов работы; намечаются перспективы дальнейшего исследования проблемы. В заключении должны быть помещены основные выводы по теории вопроса, по проведенному анализу и всем предполагаемым направлениям совершенствования работы по проблеме с оценкой их эффективности по конкретному объекту исследования. Объем заключения должен составлять до 3-х страниц;

Список использованной литературы.

Библиографический список – составная часть библиографического аппарата, который содержит библиографическое описание использованных источников и помещается в конце квалификационной работы. Рекомендуются следующие варианты заглавия списка: «список использованной литературы», «список использованных источников и литературы», «библиографический список», «библиография». Список использованной литературы должен содержать не менее 40 наименований, в том числе порядка 15 библиографических источников последних 5–10 лет издания, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ 7.05-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;

Приложения. Приложения включают материалы первичных эмпирических данных, результаты их статистической обработки, представленные в виде проектов или образцов документов, материалов практики, инструкции и методики, статистических и социологических анализов и обзоров, таблиц, графиков, схем, рисунков, иллюстраций вспомогательного характера и т.п. Приложения нумеруются арабскими цифрами.

3.3. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Объём основного текста магистерской работы составляет 40–60 страниц. В него не входят приложения, список использованной литературы. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, но не занимающие целый лист, включают в общую нумерацию страниц. Номера страниц на титульном листе и оглавлении не проставляются.

Текст ВКР выполняется на стандартных листах белой бумаги формата А4, кегль 14, шрифт Times New Roman, межстрочный интервал 1,5; ширина полей: верхнее 2 см, левое 3 см, правое 1 см, нижнее 2 см; абзацный отступ 1,25. Нумерация страниц производится вверху справа. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по тексту работы. Текст печатается без переносов.

3.4. Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и представления ее к предзащите и защите

С целью подготовки ВКР обучающиеся проходят преддипломную практику.

Подготовленная к защите рукопись ВКР должна быть представлена для обсуждения на выпускающую кафедру не позднее, чем за месяц до установленного срока защиты. Не менее, чем за две недели до начала ГИА, студенту назначается предзащита. Научный руководитель оформляет отзыв, в котором рекомендует или не рекомендует ВКР к допуску к предзащите и защите.

Прошитая и покрытая твердой обложкой ВКР подписывается обучающимся, научным руководителем и вместе с приложенными к ней отзывом научного руководителя, рецензией, **электронным носителем** (CD диск или USB-флеш-накопитель для хранения) сдается на выпускающую кафедру секретарю ГЭК.

Заведующий кафедрой на основании предзащиты и представленных материалов решает вопрос о допуске ВКР к защите, о чем делает соответствующую надпись на титульном листе.

К защите ВКР допускается студент, успешно завершивший освоение ООП по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, прошедший преддипломную практику.

3.5. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

1. Оценка «отлично» выставляется в случае, если ВКР:
 - содержит грамотно изложенные теоретические положения;
 - носит практический или творческий характер;
 - отличается определенной новизной;
 - содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме;
 - выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы;
 - характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами;
 - имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента;
 - имеет высокую долю оригинальности;
 - надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы);
- ВКР по всем этапам выполнена в срок.

В процессе защиты работы обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.

2. Оценка «хорошо» выставляется в случае, если ВКР:
 - в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования;
 - носит практический характер;

выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы;

характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами;

имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы;

имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента;

имеет достаточную долю оригинальности;

надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы);

ВКР по всем этапам выполнена в срок.

В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется в случаях, когда:

исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно;

в работе не использован весь необходимый для освещения темы научный материал;

базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме;

характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями;

в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования;

имеет малую долю оригинальности.

При защите ВКР обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда:

работа содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений;

не содержит анализа практического опыта по исследуемой проблеме;

носит откровенно компилятивный характер;

не имеет выводов, либо они носят декларативный характер;

в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания;

не содержит оригинальных положений, выводов.

В ходе защиты работы обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки.

3.6. Примерная тематика выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование

1	Численное исследование гидродинамики вихревых клапанов.
2	Численное исследование процессов разгона и торможения гидропнемоприводов.
3	Численное исследование гидродинамики вихрекамерных насосов.
4	Оптимизация геометрических параметров пневматических элементов систем пневмоавтоматики.
5	Экспериментальное исследование гидродинамики вихревых клапанов с различными конфигурациями входных и выходных каналов.
6	Совершенствование динамических характеристик пневматических элементов систем пневмоавтоматики.
7	Экспериментальное исследование гидродинамики вихрекамерных насосов.

**Паспорт
фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации**

**Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	контрольный (1–4)
2	УК-2	способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	контрольный (1–4)
3	УК-3	способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	контрольный (1–4)
4	УК-4	способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	контрольный (1–4)
5	УК-5	способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	контрольный (1–4)
6	УК-6	способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	контрольный (1–4)
11	ОПК-1	способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы механики и математики	контрольный (1–4)
12	ОПК-2	способен разрабатывать и применять новые методы математического моделирования в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	контрольный (1–4)
13	ОПК-3	способен разрабатывать новые методы экспериментальных исследований и применять современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	контрольный (1–4)
14	ОПК-4	способен использовать и создавать эффективные программные средства для решения задач механики	контрольный (1–4)
15	ОПК-5	способен использовать в педагогической деятельности знания в области математики и механики, в том числе результаты собственных научных исследований	контрольный (1–4)
17	ПК-1	способен проводить научные исследования и получать новые научные и/или прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	контрольный (1–4)
18	ПК-2	способен представлять и адаптировать результаты научных исследований с учетом уровня аудитории	контрольный (1–4)

19	ПК-3	способен к творческому применению научных знаний в области механики и математического моделирования к развитию и реализации алгоритмов в современных пакетах для решения профессиональных задач	контрольный (1–4)
----	------	---	----------------------

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знать, уметь, владеть)	Наименование оценочного средства
1	УК-1	Знать современное состояние науки в области механики Уметь применять системный подход и осуществляет критический анализ проблемной ситуации Владеть стратегиями действий для достижения поставленной цели	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
2	УК-2	Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами Уметь разрабатывать план реализации проекта в соответствии с его жизненным циклом Владеть навыками оценки и корректировки процесса реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
3	УК-3	Знать методики формирования команд, основные теории лидерства и стили руководства Уметь организовывать работу команды с использованием современных технологий деловых коммуникаций и методов управления групповыми решениями Владеть навыками выработки командной стратегии достижения поставленной цели, планирования и руководства работой команды, контролировать реализацию стратегии командой	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
4	УК-4	Знать правила и принципы личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на иностранных языках, используемые для академического и профессионального взаимодействия Уметь применять информационно-коммуникационные технологии для академического и профессионального взаимодействия Владеть деловой коммуникацией на русском и иностранном языках	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
5	УК-5	Знать основные научные парадигмы современного мирового сообщества	Выпускная квалификационная работа магистра,

		Уметь учитывать проявления культурного разнообразия в социальном взаимодействии Владеть навыками анализа разнообразия культур и их влияние на процессы взаимодействия в академической и профессиональной среде	презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
6	УК-6	Знать методики самооценки, самоконтроля и саморазвития Оценивает возможности и ограничения, проектирует процесс саморазвития Определяет приоритеты своей деятельности, реализует и совершенствует её на основе самоконтроля результатов	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
7	ОПК-1	Знать методы анализа научных данных, способы подготовки и проведения научных исследований Осуществляет анализ научной литературы для выявления актуальных задач механики и математики Аргументированно обосновывает выбор метода решения конкретной актуальной задачи механики и математики на основе теоретических знаний	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
8	ОПК-2	Знать достоинства и недостатки применения конкретных методов для решения поставленных прикладных задач, аргументированно обосновывая критерии оценки и сравнения методов Совершенствует существующие методы при решении конкретных прикладных задач, аргументированно обосновывая критерии, по которым проводились изменения и сравнение методов Владеть навыками реализации новых методов при решении конкретных прикладных задач в сфере своей профессиональной деятельности	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
9	ОПК-3	Знать основные методы экспериментальных исследований и современное экспериментальное оборудование, используемое в профессиональной деятельности Уметь анализировать и исследовать математические модели задач в области профессиональной деятельности на основе полученных теоретических знаний Владеть навыками разработки и исследования полученных математических моделей конкретных задач в области профессиональной деятельности	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

10	ОПК-4	Знать методику разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения задач механики и математического моделирования Уметь разрабатывать и использовать программные средства при решении задач механики Владеть навыками реализации существующих и/или модифицированных алгоритмов с помощью современных программных средств	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
11	ОПК-5	Знать актуальные научные подходы и знания в сфере математики и механики в педагогической деятельности Уметь использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области математики и механики Владеть навыками руководства учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
12	ПК-1	Знать подходы и методы решения исследовательских задач в составе научного коллектива Уметь самостоятельно решать исследовательские задачи в рамках выполнения научных исследований с получением новых научных и/или прикладных результатов Владеть навыками объективно оценивать результаты исследований и разработок, полученные им или другими специалистами	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
13	ПК-2	Знать методы анализа научных данных, способы проведения научных исследований в области сложных процессов и систем Уметь оформлять рефераты, обзоры, отчетные документы по проведенным научным исследованиям, тезисы и/или статьи в соответствии с требованиями и с учетом соблюдения авторских прав Владеть навыками апробирования полученных результатов исследований на научных мероприятиях различного уровня с участием профессионального сообщества	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
14	ПК-3	Знать современные пакеты прикладных программ, численные методы и методы алгоритмизации математических моделей Уметь оценивать область применения модели, достоверность результатов, полученных с помощью программных средств	Выпускная квалификационная работа магистра, презентация доклада по результатам выполненной ВКР магистра, вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

		Владеть опытом использования пакетов и прикладных программ для решения профессиональных задач	комиссии
--	--	---	----------

Фонд оценочных средств, применяемых в рамках защиты выпускной квалификационной работы магистра

Общая характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Анализ и оценка текста выпускной квалификационной работы			
1	Отзыв научного руководителя	Средство, позволяющее получить экспертную оценку способности обучающегося анализировать поставленную научную проблему, выбирать методы ее решения, выполнять научные исследования и представлять результат	Требования к структуре и содержанию отзыва научного руководителя
Защита основных положений в ходе представления доклада			
4	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной научной задачи	Требования к структуре и содержанию доклада
5	Презентация	Средство визуализации научной информации, позволяющее систематизировать и проиллюстрировать основные положения представляемого доклада	Требования к структуре и оформлению презентации
6	Собеседование (в форме ответов на вопросы)	Средство контроля, организованное как специальная беседа по теме выполненной выпускной квалификационной работы и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. и уровня сформированности исследовательских и практических умений	Количество и содержание вопросов определяется конкретной тематикой выпускной квалификационной работы, ее особенностями, фондом оценочных средств не регламентируется

Требования к структуре и содержанию оценочных средств, используемых для анализа и оценки текста выпускной квалификационной работы

Требования к структуре и содержанию отзыва научного руководителя

Отзыв научного руководителя о выполненной выпускной квалификационной работе должен включать оценку способности выпускника анализировать научную задачу, выбирать методы ее решения (в том числе

методические и технические приемы), выполнять научные исследования и представлять результат, с учетом особенностей развития и содержания соответствующего профиля будущей профессиональной деятельности.

Отзыв пишется в свободной форме.

Требования к структуре и содержанию оценочных средств, используемых в ходе представления доклада (при защите выпускной квалификационной работы магистра)

Требования к структуре и содержанию доклада

В процессе защиты выпускной квалификационной работы магистра обучающийся делает устный доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 10 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, соответствующие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ГОС ВО и ООП по данному направлению подготовки.

В докладе должны найти отражение следующие основные моменты:
актуальность темы работы, состояние изучения научной проблемы;
цель исследования;
обоснование выбора методов исследования;
изложение основных результатов;
научная значимость полученных результатов;
практическое значение полученных результатов и рекомендации по их использованию;
перспективы дальнейшего развития темы.

Требования к структуре и оформлению презентации

Защита выпускной квалификационной работы магистра должна сопровождаться демонстрацией специально подготовленной для этого мультимедийной презентации (выполненной в программе *Microsoft PowerPoint* или *LibreOffice Impress*) или графики (текст и иллюстрации, представленные на листах формата А0 или А1).

Мультимедийная презентация и графика должны не дублировать, а дополнять текст доклада, последовательно отражая основные этапы и результаты проведенного исследования, соответствовать требованиям наглядности, доступности, целесообразности и разумной достаточности.

Презентация представляет собой наглядное лаконичное изложение информации об исследовании, которое проводилось в выпускной квалификационной работе.

Количество слайдов определяется студентом по согласованию с научным руководителем. Рекомендуется создавать презентацию объемом не более 15 слайдов. Как правило, для иллюстрации результатов проведенного исследования достаточно 10-12 слайдов.

Структура презентации:

первый слайд – это титульный лист, на котором необходимо указать следующие данные: название образовательной организации, структурного подразделения, тема магистерской диссертации, информация о студенте и научном руководителе;

на следующих слайдах презентации указываются: актуальность выбранной темы, объект, предмет, цель, задачи исследования. Все должно быть представлено в виде кратких тезисов;

содержание основной части работы необходимо представить в презентации как текстовые и графические иллюстрации к решению основных задач исследования;

в завершении следует четко обозначить на слайдах научные результаты, полученные в магистерской диссертации (кратко изложить их научную новизну, практическое значение), и представить данные об их апробации;

последний слайд презентации должен содержать фамилию, имя, отчество студента, адрес его электронной почты.

В презентации необходимо максимально использовать средства визуализации научной информации:

графика: при использовании диаграмм или графиков обязательно указывайте на слайдах внизу расшифровку сокращений. При этом каждая иллюстрация должна сопровождаться подписью. Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому).

таблицы: если необходимо поместить информацию в форме таблицы, вставьте ее в слайд как картинку.

Оформление презентации:

цветовое решение: применение цветовых схем «светлый текст на темном фоне» или «темный текст на белом фоне»;

шрифт: для создания презентации, как правило, рекомендуется использовать шрифты Arial или Times New Roman. Это обусловлено тем, что эти шрифты есть на любом компьютере. Рекомендуемый размер шрифта ≥ 24 пт;

каждый слайд (кроме первого) должен иметь название, шрифт, используемый в заголовках, должен иметь размер ≥ 36 ;

все слайды (кроме первого) должны содержать порядковый номер, расположенный в правом нижнем углу (размер шрифта – не менее 20 пт);

рекомендуется применение готовых шаблонов презентаций, поскольку в них предлагаются оптимальные цветовые схемы, шрифты, макеты слайдов и разнообразные возможности для создания, использования имеющихся и размещения графиков, диаграмм, таблиц, видео- и фотоматериалов;

анимация: различные анимационные эффекты следует использовать только в тех, случаях, когда они несут определенную смысловую нагрузку, помогают более доступно и четко изложить текст доклада, проиллюстрировать результаты исследования. Неоправданное использование анимационных эффектов в презентации нежелательно;

звуковые эффекты: использование звуковых эффектов в ходе демонстрации презентации нежелательно.

Дополнительно указанные материалы могут быть оформлены в папке на листах А4 и предложены каждому члену комиссии для ознакомления.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ магистра

- 1 Численное исследование гидродинамики вихревых клапанов.
- 2 Численное исследование процессов разгона и торможения гидропнемоприводов.
- 3 Численное исследование гидродинамики вихрекамерных насосов.
- 4 Оптимизация геометрических параметров пневматических элементов систем пневмоавтоматики.
- 5 Экспериментальное исследование гидродинамики вихревых клапанов с различными конфигурациями входных и выходных каналов.
- 6 Совершенствование динамических характеристик пневматических элементов систем пневмоавтоматики.
- 7 Экспериментальное исследование гидродинамики вихрекамерных насосов.

Критерии и шкала оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Магистерская диссертация содержит грамотно изложенные теоретические положения; носит практический или творческий характер; отличается определенной новизной; содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме; выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет высокую долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); магистерская диссертация по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты магистерской диссертации обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует презентацию, подготовленную в соответствии с требованиями, иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.
хорошо (4)	Магистерская диссертация в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого

	творческого обоснования; носит практический характер; выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет достаточную долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); магистерская диссертация по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты обучающийся использует презентацию, подготовленную в основном соответствии с требованиями. В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.
удовлетворительно (3)	В магистерской диссертации исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно; не использован весь необходимый для освещения темы научный материал; базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования; имеет малую долю оригинальности. В процессе защиты обучающийся использует презентацию, подготовленную в основном соответствии с требованиями, но содержащую нарушения логики изложения или содержательные пробелы, имеющую отдельные недочеты в оформлении. При защите ВКР обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.
неудовлетворительно (2)	Магистерская диссертация содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; не содержит анализ практического опыта по исследуемой проблеме; носит откровенно компилятивный характер; не имеет выводов, либо они носят декларативный характер; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания; не содержит оригинальных положений, выводов. В ходе защиты магистерской диссертации обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки.

При оценке магистерской диссертации могут быть приняты во внимание публикации студента, авторские свидетельства, отзывы практических работников по тематике исследования.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)