

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО»

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от «16» января 2024 г. № 1

**Программа  
государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки:  
**01.04.01 Математика**

Уровень высшего образования:  
**магистратура**

Магистерская программа:  
**Фундаментальная математика и приложения**

Квалификация:  
**магистр**

Форма обучения:  
**очная**

Нижний Новгород  
2024

## 1. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Государственная итоговая аттестация (ГИА), завершающая освоение основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в целях определения соответствия требованиям ОС ННГУ.

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» проводится в форме следующих государственных аттестационных испытаний:

- защита выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

Продолжительность государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц, 6 недель. Государственная итоговая аттестация проводится в 4 семестре в соответствии с календарным учебным графиком по расписанию, утвержденному проректором ННГУ по учебной работе.

При условии успешного прохождения государственной итоговой аттестации государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускнику квалификации магистра по направлению подготовки и выдаче диплома образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Выпускник, освоивший основную профессиональную образовательную программу высшего образования, готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры по направлению подготовки 01.04.01 «Математика», магистерская программа «Фундаментальная математика и приложения»:

01 Образование и наука (в сфере общего образования, профессионального образования, дополнительного образования; в сфере научных исследований).

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; в сфере разработки и внедрения технологических процессов производства)

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

### Результаты освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК-1.1.</b> Знает методы критического анализа проблемных ситуаций. <b>УК-1.2.</b> Уметь вырабатывать стратегию действий при возникновении критических ситуаций. <b>УК-1.3.</b> Владеет основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций.	<b>Знает</b> основные методы осуществления поиска. <b>Умеет</b> осуществлять критический анализ и синтез информации. <b>Владеет</b> системным подходом для решения поставленных задач.
<b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его	<b>УК-2.1.</b> Знает структуру жизненного цикла ИТ проекта.	<b>Знает</b> структуру жизненного цикла ИТ

жизненного цикла	<p><b>УК-2.2.</b> Уметь адаптировать жизненный цикл под специфику конкретных ИТ проектов.</p> <p><b>УК-2.3.</b> Владеет методами управления ИТ проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p>	<p>проекта.</p> <p><b>Умеет</b> адаптировать жизненный цикл под специфику конкретных ИТ проектов.</p> <p><b>Владеет</b> методами управления ИТ проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p>
<b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p><b>УК-3.1.</b> Знает основные принципы управления командой проекта.</p> <p><b>УК-3.2.</b> Умеет вырабатывать командную стратегию при выполнении ИТ проекта.</p> <p><b>УК-3.3.</b> Владеет методами мотивации команды на достижение поставленной цели.</p>	<p><b>Знает</b> основные принципы управления командой проекта.</p> <p><b>Умеет</b> вырабатывать командную стратегию при выполнении ИТ проекта.</p> <p><b>Владеет</b> методами мотивации команды на достижение поставленной цели.</p>
<b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p><b>УК-4.1.</b> Знает современные коммуникативные технологии.</p> <p><b>УК-4.2.</b> Умеет применять их на практике для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p><b>УК-4.3.</b> Владеет методами устного и письменного общения, в том числе на иностранном языке.</p>	<p><b>Знает</b> современные коммуникативные технологии.</p> <p><b>Умеет</b> применять их на практике для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p><b>Владеет</b> методами устного и письменного общения, в том числе на иностранном языке.</p>
<b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p><b>УК-5.1.</b> Знает особенности разнообразия культур.</p> <p><b>УК-5.2.</b> Умеет анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p><b>УК-5.3.</b> Владеет принципами и ограничениями межкультурного взаимодействия.</p>	<p><b>Знает</b> особенности разнообразия культур.</p> <p><b>Умеет</b> анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p><b>Владеет</b> принципами и ограничениями межкультурного взаимодействия.</p>
<b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p><b>УК-6.1.</b> Знает принципы планирования и определения приоритетов собственной деятельности.</p> <p><b>УК-6.2.</b> Умеет реализовывать приоритеты собственной</p>	<p><b>Знает</b> принципы планирования и определения приоритетов собственной деятельности.</p>

	<p>деятельности на основе планирования.</p> <p><b>УК-6.3.</b> Владеет способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.</p>	<p><b>Умеет</b> реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе планирования.</p> <p><b>Владеет</b> способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.</p>
<p><b>ОПК-1:</b> Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Знает основы фундаментальных дисциплин в области математических и (или) естественных наук.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Умеет выбирать методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками применения фундаментальных знаний в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знает</b> основы фундаментальных дисциплин в области математических и (или) естественных наук.</p> <p><b>Умеет</b> выбирать методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p> <p><b>Владеет</b> навыками применения фундаментальных знаний в профессиональной деятельности.</p>
<p><b>ОПК-2:</b> Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Знает математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Умеет модифицировать, анализировать и реализовывать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Владеет навыками модификации, анализа и реализации новых математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p>	<p><b>Знает</b> математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p> <p><b>Умеет</b> модифицировать, анализировать и реализовывать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p> <p><b>Владеет</b> навыками модификации, анализа и реализации новых математических моделей в современном</p>

		естествознании, технике, экономике и управлении.
<b>ОПК-3:</b> Способен использовать знания в сфере математики в педагогической деятельности	<p><b>ОПК-3.1.</b> Знает основы педагогической деятельности.</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Умеет использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики.</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Владеет навыками использования в педагогической деятельности научные знания в сфере математики.</p>	<p><b>Знает</b> основы педагогической деятельности.</p> <p><b>Умеет</b> использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики.</p> <p><b>Владеет</b> навыками использования в педагогической деятельности научные знания в сфере математики.</p>
<b>ОПК-4.</b> Способен к организации и ведению инновационно-исследовательской деятельности	<p><b>ОПК-4.1.</b> Обладает знаниями в области организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Умеет осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Имеет практический опыт организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.</p>	<p><b>Обладает</b> знаниями в области организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p><b>Умеет</b> осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p><b>Имеет</b> практический опыт организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.</p>
<b>ПК-1.</b> Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	<p><b>ПК-1.1.</b> Знает математические и численные методы решения базовых математических задач и классических задач естествознания.</p> <p><b>ПК-1.2.</b> Умеет строить логические последовательные цепочки рассуждений, формулировать промежуточные и окончательные результаты, находить эквивалентные формулировки математических утверждений, понимать полноту математического доказательства.</p> <p><b>ПК-1.3.</b> Владеет навыками использования математических</p>	<p><b>Знает</b> математические и численные методы решения базовых математических задач и классических задач естествознания.</p> <p><b>Умеет</b> строить логические последовательные цепочки рассуждений, формулировать промежуточные и окончательные результаты, находить эквивалентные формулировки математических</p>

	методов обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований или производственной деятельности.	утверждений, понимать полноту математического доказательства. <b>Владеет</b> навыками использования математических методов обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований или производственной деятельности.
<b>ПК-2.</b> Способен разрабатывать под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или ДПП)	<b>ПК-2.1.</b> Знает методику разработки учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов. <b>ПК-2.2.</b> Умеет разрабатывать отдельные виды учебных занятий. <b>ПК-2.3.</b> Владеет методами разработки учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или ДПП).	<b>Знает</b> методику разработки учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов. <b>Умеет</b> разрабатывать отдельные виды учебных занятий. <b>Владеет</b> методами разработки учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или ДПП).
<b>ПК-5.</b> Способен составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований, а также подготовить научную публикацию	<b>ПК-5.1.</b> Знает специфику научных обзоров. <b>ПК-5.2.</b> Умеет составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований, а также подготовить научную публикацию. <b>ПК-5.3.</b> Владеет способностью по составлению научных обзоров, рефератов и отчетов по тематике проводимых исследований.	<b>Знает</b> специфику научных обзоров. <b>Умеет</b> составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований, а также подготовить научную публикацию. <b>Владеет</b> способностью по составлению научных обзоров, рефератов и отчетов по тематике проводимых исследований.

<b>ПК-6.</b> Обладает навыками преподавания математики и информатики в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования	<b>ПК-6.1.</b> Знает уровень подготовки и психологию обучающихся при организации учебного процесса. <b>ПК-6.2.</b> Умеет учитывать уровень подготовки и психологию обучающихся. <b>ПК 6.3.</b> Владеет навыками преподавания математики и информатики в средней школе, средних специальных и высших учебных заведениях.	<b>Знает</b> уровень подготовки и психологию обучающихся при организации учебного процесса. <b>Умеет</b> учитывать уровень подготовки и психологию обучающихся. <b>Владеет</b> навыками преподавания математики и информатики в средней школе, средних специальных и высших учебных заведениях.
---	---	---

### 3. ПРОГРАММА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельному решению профессиональных задач. Оценка сформированности компетенций на защите ВКР осуществляется на основе содержания ВКР, доклада выпускника на защите, ответов на дополнительные вопросы с учетом предварительных оценок, выставленных в отзыве научным руководителем и в рецензии на ВКР.

#### 3.1. Карта компетенций к защите выпускной квалификационной работы

Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Составляющие компетенции
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК-1.1.</b> Знает методы критического анализа проблемных ситуаций. <b>УК-1.2.</b> Уметь вырабатывать стратегию действий при возникновении критических ситуаций. <b>УК-1.3.</b> Владеет основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций.	Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач.
<b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<b>УК-2.1.</b> Знает структуру жизненного цикла ИТ проекта. <b>УК-2.2.</b> Уметь адаптировать жизненный цикл под специфику конкретных ИТ проектов. <b>УК-2.3.</b> Владеет методами управления ИТ проектом на всех этапах его жизненного	Определяет круг задач, решение которых позволит решить поставленную научно-исследовательскую задачу и находить оптимальные пути их решения, не нарушая при этом действующие

	цикла.	правовые нормы и учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
<b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>УК-3.1.</b> Знает основные принципы управления командой проекта. <b>УК-3.2.</b> Умеет вырабатывать командную стратегию при выполнении ИТ проекта. <b>УК-3.3.</b> Владеет методами мотивации команды на достижение поставленной цели.	Уверенно работает в команде, аргументировано отстаивает свою точку зрения; выполняет работы на всех стадиях выполнения задания научно-исследовательской работы.
<b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<b>УК-4.1.</b> Знает современные коммуникативные технологии. <b>УК-4.2.</b> Умеет применять их на практике для академического и профессионального взаимодействия. <b>УК-4.3.</b> Владеет методами устного и письменного общения, в том числе на иностранном языке.	Обладает навыками представления результатов научно-исследовательской работы в устной и письменной формах.
<b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<b>УК-5.1.</b> Знает особенности разнообразия культур. <b>УК-5.2.</b> Умеет анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. <b>УК-5.3.</b> Владеет принципами и ограничениями межкультурного взаимодействия.	Правильно воспринимает межкультурного разнообразия общества с учетом социально-исторического, этического и философского контекстов.
<b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<b>УК-6.1.</b> Знает принципы планирования и определения приоритетов собственной деятельности. <b>УК-6.2.</b> Умеет реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе планирования. <b>УК-6.3.</b> Владеет способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	Правильно управляет своим временем, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития.
<b>ОПК-1:</b> Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	<b>ОПК-1.1.</b> Знает основы фундаментальных дисциплин в области математических и (или) естественных наук. <b>ОПК-1.2.</b> Умеет выбирать методы решения задач профессиональной деятельности на основе	Применяет в профессиональной деятельности фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук,



	теоретических знаний. <b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками применения фундаментальных знаний в профессиональной деятельности.	
<b>ОПК-2:</b> Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	<b>ОПК-2.1.</b> Знает математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении. <b>ОПК-2.2.</b> Умеет модифицировать, анализировать и реализовывать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении. <b>ОПК-2.3.</b> Владеет навыками модификации, анализа и реализации новых математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.	Составляет алгоритмы разработки и анализа новых математических моделей и основы их внедрения в современные задачи естествознания и техники.
<b>ОПК-3:</b> Способен использовать знания в сфере математики в педагогической деятельности	<b>ОПК-3.1.</b> Знает основы педагогической деятельности. <b>ОПК-3.2.</b> Умеет использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики. <b>ОПК-3.3.</b> Владеет навыками использования в педагогической деятельности научные знания в сфере математики.	Использует в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики.
<b>ОПК-4.</b> Способен к организации и ведению инновационно-исследовательской деятельности	<b>ОПК-4.1.</b> Обладает знаниями в области организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности. <b>ОПК-4.2.</b> Умеет осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности. <b>ОПК-4.3.</b> Имеет практический опыт организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.	Решает задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
<b>ПК-1.</b> Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи	<b>ПК-1.1.</b> Знает математические и численные методы решения базовых математических задач	Анализирует новые математические модели и предлагать способы

фундаментальной и прикладной математики	и классических задач естествознания. <b>ПК-1.2.</b> Умеет строить логические последовательные цепочки рассуждений, формулировать промежуточные и окончательные результаты, находить эквивалентные формулировки математических утверждений, понимать полноту математического доказательства. <b>ПК-1.3.</b> Владеет навыками использования математических методов обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований или производственной деятельности.	решения актуальных задач математики.
<b>ПК-2.</b> Способен разрабатывать под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или ДПП)	<b>ПК-2.1.</b> Знает методику разработки учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов. <b>ПК-2.2.</b> Умеет разрабатывать отдельные виды учебных занятий. <b>ПК-2.3.</b> Владеет методами разработки учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или ДПП).	Решает задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач.
<b>ПК-5.</b> Способен составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований, а также подготовить научную публикацию	<b>ПК-5.1.</b> Знает специфику научных обзоров. <b>ПК-5.2.</b> Умеет составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований, а также подготовить научную публикацию. <b>ПК-5.3.</b> Владеет способностью по составлению научных обзоров, рефератов и отчетов по тематике проводимых исследований.	Имеет навыки преподавания математики и информатики в средней школе, средних специальных и высших учебных заведениях.
<b>ПК-6.</b> Обладает навыками преподавания математики и информатики в средней школе, специальных учебных	<b>ПК-6.1.</b> Знает уровень подготовки и психологию обучающихся при организации учебного процесса.	Составляет научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований, а также

заведениях на основе полученного фундаментального образования	<p><b>ПК-6.2.</b> Умеет учитывать уровень подготовки и психологию обучающихся.</p> <p><b>ПК 6.3.</b> Владеет навыками преподавания математики и информатики в средней школе, средних специальных и высших учебных заведениях.</p>	может подготовить научную публикацию.
---	---	---------------------------------------

### 3.2. Матрица компетенций, оценка которых вынесена на защиту выпускной квалификационной работы

Квалификационное задание	Компетенции, оценка которых вынесена на защиту ВКР															
	Универсальные						Обще-профессиональные					Профессиональные				
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4		1	2	5	6	
1. Составление плана выполнения квалификационной работы	+				+		+	+	+			+			+	
2. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы		+	+		+	+	+		+			+		+		
3. Составление обзора источников			+				+			+		+			+	
4. Постановка математической задачи и ее решение. Построение математической модели и ее анализ. Проведение численного эксперимента	+	+	+			+		+	+			+	+	+		
5. Формулировка выводов и рекомендаций	+	+	+				+			+		+			+	
6. Представление результатов работы	+				+		+					+		+		

### **3.3. Фонд оценочных средств для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы**

#### **3.3.1. Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении выпускной квалификационной работы**

1. Составление плана выполнения квалификационной работы
2. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы
3. Составление обзора источников
4. Постановка математической задачи и ее решение. Построение математической модели и ее анализ. Проведение численного эксперимента
5. Формулировка выводов и рекомендаций
6. Представление результатов работы (доклад, презентация)

#### **3.3.2. Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты выпускной квалификационной работы**

1. Какова постановка задачи?
2. Какие существуют методы решения поставленной задачи? В чем заключаются преимущества и недостатки?
3. Какие результаты известны из научной литературы по тематике поставленной задачи?
4. Математическая модель решаемой задачи. Выбранный метод решения задачи, его преимущества.
5. Какие алгоритмы и программные средства использовались для решения поставленной задачи?

#### **3.3.3. Примерные темы выпускных квалификационных работ**

1. О применении преобразования Бореля в теории интерполяции аналитических функций
2. Аппроксимация функций системой Хаара
3. Построение асимптотического ряда по методу Лапласа
4. Математические модели глобальной электрической цепи в атмосфере
5. Алгоритм решения задачи Дирихле с помощью пар Фишера
6. Краевые задачи для системы уравнений Максвелла в низкочастотном приближении
7. Классы Шаттена-фон Неймана
8. О свойствах алгоритма Вернера поиска наилучших рациональных приближений функций
9. Гармонические многочлены в теории пар Фишера применительно к задаче Дирихле
10. Об одном применении операционного исчисления к решению задачи динамического взаимодействия упругих систем
11. Рассеяние одномерной частицы на прямоугольном барьере
12. Исследование уравнения Шредингера для свободной частицы в трубке
13. Обобщённые гамильтоновы алгебры Ли над полем четной характеристики 2.
14. Исследование задачи оптимальной упаковки полимино в прямоугольной области.
15. Простые 15-мерные алгебры Ли и неальтернирующие гамильтоновы алгебры.
16. Математическое моделирование кластеров льда  $(\text{H}_2\text{O})_6$ .

17. Секционные кривизны инвариантных римановых метрик на пространствах главных расслоений.
18. Визуализация алгоритма приведения правильного семейства многоугольников к каноническому виду.
19. Хаотическая динамика в обратимых динамических системах.
20. Предельные циклы и резонансы в уравнении Дюффинга.
21. Исследование динамических систем, моделирующих электродный эффект в атмосфере.
22. Одномерные локально связные континуумы и монотонные отображения на них.
23. Гиперболические автоморфизмы 4-мерного тора.
24. Задача о неизлучающих источниках для произвольного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами
25. Матричные импульсы Габасова при условиях Каратеодори
26. Условия сохранения глобальной разрешимости управляемого интегродифференциального уравнения
27. Численное решение методом параметризации уравнения задачи о прокладке трассы
28. Программная реализация представлений многочленов Чебышева, их свойства и приложения в квантовой химии
29. Асимптотика некоторых специальных функций

### 3.3.4. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Уровень оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Нулевой уровень	Отсутствие знаний, умений, навыков у студента в рамках содержания выпускной квалификационной работы. Студент показал фрагментарные знания. Работа содержит существенные логические ошибки, оформление не соответствует требованиям или удовлетворяет не всем требованиям. Невыполнение квалификационных заданий в рамках соответствующих компетенций, отсутствие ответов на вопросы членов ГЭК. Сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.	неудовлетворительно
Низкий уровень	Студент показал недостаточно полный объем знаний в рамках содержания выпускной квалификационной работы. К выпускной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все вопросы членов ГЭК даны удовлетворительные ответы. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены частично. Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.	удовлетворительно
Средний уровень	Студент показал достаточно полные и систематизированные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; умение делать обоснованные выводы. Содержание работы доложено последовательно и логично, в ответах на вопросы членов ГЭК допускаются одна-две	хорошо

	<p>неточности, но эти неточности устраняются при ответах на дополнительные уточняющие вопросы.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	
Высокий уровень	<p>Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всей проблеме, рассмотренной в выпускной квалификационной работе; умение делать обоснованные выводы.</p> <p>Содержание работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.</p>	отлично

### 3.4 Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы и ее защите

Выпускная квалификационная работа должна содержать следующие элементы:

- титульный лист установленного образца (см. Приложение 1);
- аннотация;
- оглавление;
- список условных обозначений и сокращений (если есть);
- введение (обоснование актуальности темы, цель, задачи и структуру работы);
- основная часть с разбивкой на главы и параграфы, содержащие по тексту ссылки на использованную литературу и приложения;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения, в том числе текст разработанного программного обеспечения (при необходимости).

Текст ВКР должен быть четким и логичным, оформление работы должно соответствовать правилам оформления научных работ, предусмотренных действующим ГОСТ.

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена в печатном и электронном видах. Форматы представления ВКР doc, txt, rtf или pdf с возможностью доступа к тексту.

Печатный вариант ВКР подписывается автором на титульном листе.

Защита выпускной квалификационной работы проводится публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии, утвержденной приказом ректора. На защите могут присутствовать научный руководитель и иные заинтересованные лица.

Для своего выступления на заседании ГЭК студент должен подготовить презентацию (не более 10-12 слайдов) и доклад (на 7-10 мин.), в котором необходимо четко и кратко изложить основные положения работы, уделив особое внимание тому, что сделано лично студентом, какие методы использовал при решении поставленной задачи, какие результаты получил. Доклаждаются выводы и предложения, их обоснование и практическая значимость.

Содержание доклада определяется студентом совместно с научным руководителем. Краткий доклад может быть подготовлен письменно, но выступать на защите желательно свободно, не зачитывая текст.

По окончании доклада студенту задают вопросы председатель ГЭК, члены комиссии, присутствующие.

После ответов студента на вопросы зачитывается отзыв научного руководителя и рецензия на работу. Студенту предоставляется заключительное слово для ответов на замечания в отзыве и рецензии.

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы обсуждается на закрытом заседании ГЭК после окончания защиты всех работ. При оценке принимаются во внимание новизна и оригинальность полученных студентом результатов, качество выполнения и оформления работы, содержательность доклада и правильность ответов на вопросы, а также исходя из уровня сформированности компетенций выпускника, при этом учитывается мнение научного руководителя и рецензента. На закрытом заседании допускается присутствие научных руководителей и рецензентов ВКР.

По лучшим выпускным квалификационным работам ГЭК отмечает «особую практическую ценность», «научную значимость» и рекомендует оригинальные результаты, полученные студентом, к опубликованию или внедрению в учебный процесс.

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы объявляется на открытом заседании ГЭК, объявляемом после закрытого заседания.

После защиты выпускающая кафедра размещает электронный вариант выпускной квалификационной работы, за исключением ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, в электронной библиотечной сети ННГУ в формате pdf без возможности доступа к тексту.

#### **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

4.1 Высокопроизводительный кластер ННГУ (суперкомпьютер «Лобачевский») с производительностью свыше 100 триллионов операций в сек.

4.2 Высокопроизводительный кластер ННГУ – пиковая производительность 17, 5 триллиона операций в сек.

4.3 Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения лабораторий кафедр Института информационных технологий, математики и механики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ - магистратура по направлению подготовки 01.04.01 Математика.

Авторы: к.ф.-м.н., доцент кафедры ТУиДС, зам. директора ИИТММ Киселева Н.В.  
\_д .ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой АГДМ Кузнецов М.И.

Рецензент

Программа одобрена на заседании методической комиссии института  
информационных технологий, математики и механики от 01.12.2021 года, протокол № 2.



**Образец оформления титульного листа ВКР магистра**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»  
(ННГУ)**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

**Кафедра: Название кафедры**

Направление подготовки: «Математика»  
Профиль подготовки: «Фундаментальная математика и приложения»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА**

на тему:  
**«Название работы»**

**Выполнил(а):** студент(ка) группы  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Подпись

ФИО

**Научный руководитель:**  
Должность, уч. степень  
\_\_\_\_\_  
Подпись

ФИО

**Рецензент:**  
Должность, уч. степень  
\_\_\_\_\_  
Подпись

ФИО

Нижний Новгород  
20\_\_

**ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**  
**на выпускную квалификационную работу студента по выполнению задач**  
**Государственной итоговой аттестации**

Фамилия, имя, отчество студента

**тема выпускной квалификационной работы:** \_\_\_\_\_

**квалификация** (бакалавр, магистр, специалист) \_\_\_\_\_

нужное указать

**направление подготовки:** \_\_\_\_\_

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения**  
**аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**  
**(представлена в Приложении А к отзыву научного руководителя)**

Объём заимствований из общедоступных источников **считать допустимым/не**  
**допустимым** (указать)

**Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям<sup>1</sup>**

Наименование требования	Заключение о соответствии требованиям (отметить «соответствует», «соответствует не в полной мере», или «не соответствует»)
1. Актуальность темы	
2. Соответствие содержания теме	
3. полнота, глубина, обоснованность решения поставленных вопросов	
4. Новизна	
5. Правильность расчетных материалов	
6. возможности внедрения и опубликования работы	
7. Практическая значимость	
8. оценка личного вклада автора	

Недостатки работы : \_\_\_\_\_

Общее заключение о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям:  
 ВКР установленным в ОПОП требованиям соответствует / частично соответствует / не  
 соответствует (нужное подчеркнуть)

<sup>1</sup> Список требований к выпускным квалификационным работам, их содержательные характеристики и критерии оценки соответствия устанавливаются методическими комиссиями факультетов (институтов) и приводятся в Основных профессиональных образовательных программах.

Обобщенная оценка содержательной части  
выпускной квалификационной работы (*письменно*):

\_\_\_\_\_

Научный руководитель:

Полное наименование должности и основного места  
работы, ученая степень, ученое звание

Подпись      Расшифровка подписи

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Приложение А**  
к отзыву научного руководителя

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения  
аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**

Задания	Компетенция	Обобщенная оценка сформированности компетенции <sup>2</sup>
1. Составление плана выполнения квалификационной работы	ОПК 1, 2 ПК 1, 2, 5, 6	
2. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы	УК 1,2, 3,4 ОПК 1, 3 ПК 1, 2	
3. Составление обзора источников	УК 3, 4, 6 ОПК 1 ПК 1, 5, 6	
4. Постановка математической задачи и ее решение. Построение математической модели и ее анализ. Проведение численного эксперимента.	УК 1, 2, 3, 5 ОПК 2, 3 ПК 1, 2, 3	
5. Формулировка выводов и рекомендаций	УК 1, 3, 4, 6 ОПК 1,2 ПК 1, 2	
6. Представление результатов работы	ОПК 1, 3 ПК 1, 2	

Подпись руководителя: \_\_\_\_\_

---

<sup>2</sup> Интегральная оценка сформированности компетенции определяется с учетом полноты знаний, наличия умений (навыков), владения опытом, проявления личностной готовности к проф. самосовершенствованию.

# РЕЦЕНЗИЯ на выпускную квалификационную работу

*Фамилия, имя, отчество студента*

тема выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_

квалификация (магистр, специалист) \_\_\_\_\_

*нужное указать*

направление подготовки: \_\_\_\_\_

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения  
аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)  
(представлена в Приложении Б к отзыву рецензента)**

Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям

Наименование требования	Заключение о соответствии требованиям (отметить «соответствует», «соответствует не в полной мере», или «не соответствует»)
1. Актуальность темы	
2. Соответствие содержания работы заявленной теме	
3. Полнота проработки вопросов	
4. Новизна	
5. Наличие оригинальных разработок	
6. Качество анализа	
7. Практическая значимость и применимость результатов на практике	

**Достоинства содержательной части выпускной квалификационной работы:**

---



---



---



---



---



---

**Ошибки и недостатки содержательной части выпускной квалификационной работы:**

---



---

---

---

---

---

---

Общее заключение о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям:

ВКР установленным в ОПОП требованиям соответствует / частично соответствует / не соответствует (нужное подчеркнуть)

Обобщенная оценка содержательной части  
выпускной квалификационной работы (*письменно*): \_\_\_\_\_

Рецензент:

Полное наименование должности и основного  
места работы, ученая степень, ученое звание    Подпись    Расшифровка подписи

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения  
аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**

Задания	Компетенция	Обобщенная оценка сформированности компетенции <sup>3</sup>
1. Составление плана выполнения квалификационной работы	ОПК 1, 2 ПК 1, 2, 5, 6	
2. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы	УК 1,2, 3,4 ОПК 1, 3 ПК 1, 2	
3. Составление обзора источников	УК 3, 4, 6 ОПК 1 ПК 1, 5, 6	
4. Постановка математической задачи и ее решение. Построение математической модели и ее анализ. Проведение численного эксперимента.	УК 1, 2, 3, 5 ОПК 2, 3 ПК 1, 2, 3	
5. Формулировка выводов и рекомендаций	УК 1, 3, 4, 6 ОПК 1,2 ПК 1, 2	
6. Представление результатов работы	ОПК 1, 3 ПК 1, 2	

Подпись рецензента: \_\_\_\_\_

---

<sup>3</sup> Интегральная оценка сформированности компетенции определяется с учетом полноты знаний, наличия умений (навыков), владения опытом, проявления личностной готовности к проф. самосовершенствованию.