

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

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень подготовки:
магистратура

Направление подготовки:
01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки:
Компьютерные науки и приложения

Квалификация выпускника:
магистр

г. Нижний Новгород
2025 год начала подготовки

1. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ООП

Государственная итоговая аттестация (ГИА), завершающая освоение основной образовательной программы (ООП), проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям образовательного стандарта образовательной организации (ОС ННГУ).

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник, освоивший основную профессиональную образовательную программу высшего образования, готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности: научно-исследовательская (основной вид профессиональной деятельности), производственно-технологическая, на которые ориентирована программа магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», профиль (магистерская программа) «Компьютерные науки и приложения».

Результаты освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1: Знать методы критического анализа проблемных ситуаций УК-1.2: Уметь вырабатывать стратегию действий при возникновении критических ситуаций УК-1.3: Владеть основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций.	Знает: методы критического анализа проблемных ситуаций. Умеет: вырабатывать стратегию действий при возникновении критических ситуаций. Владеет: основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций.
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1: Знать структуру жизненного цикла ИТ проекта. УК-2.2: Уметь адаптировать жизненный цикл под специфику конкретных ИТ проектов. УК-2.3: Владеть методами управления ИТ проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: структуру жизненного цикла ИТ проекта. Умеет: адаптировать жизненный цикл под специфику конкретных ИТ проектов. Владеет: методами управления ИТ проектом на всех этапах его жизненного цикла.
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1: Знать основные принципы управления командой проекта. УК-3.2: Уметь вырабатывать командную стратегию при выполнении ИТ-проекта. УК-3.3: Владеть методами мотивации команды на достижение поставленной цели.	Знает: основные принципы управления командой проекта. Умеет: вырабатывать командную стратегию при выполнении ИТ-проекта. Владеет: методами мотивации команды на достижение поставленной цели.

УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1: Знать современные коммуникативные технологии. УК-4.2: Уметь применять современные коммуникативные технологии на практике для академического и профессионального взаимодействия. УК-4.3: Владеть методами устного и письменного общения, в том числе на иностранном языке.	Знает: современные коммуникативные технологии. Умеет: применять современные коммуникативные технологии на практике для академического и профессионального взаимодействия. Владеет: методами устного и письменного общения, в том числе на иностранном языке.
УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1: Знать особенности разнообразия культур. УК-5.2: Уметь анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. УК-5.3: Владеть принципами и ограничениями межкультурного взаимодействия.	Знает: особенности разнообразия культур. Умеет: анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. Владеет: принципами и ограничениями межкультурного взаимодействия.
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знать принципы планирования и определения приоритетов собственной деятельности. УК-6.2. Уметь реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе планирования. УК-6.3. Владеть способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	Знает: принципы планирования и определения приоритетов собственной деятельности. Умеет: реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе планирования. Владеет: способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.
ОПК-1: Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1. Знать современные методы решения задач фундаментальной и прикладной математики ОПК-1.2. Уметь использовать фундаментальные знания и практический опыт в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Иметь навыки решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики	Знает: современные методы решения задач фундаментальной и прикладной математики Умеет: использовать фундаментальные знания и практический опыт в профессиональной деятельности Имеет: навыки решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики
ОПК-2: Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1. Знать современные математические методы решения прикладных задач ОПК-2.2. Уметь совершенствовать математические методы решения прикладных задач ОПК-2.3. Иметь навыки создания новых математических методов решения прикладных задач	Знает: современные математические методы решения прикладных задач Умеет: совершенствовать математические методы решения прикладных задач Имеет: навыки создания новых математических методов решения прикладных задач

	ских методов решения прикладных задач	
ОПК-3: Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1. Знать современные методы анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.2. Уметь разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.3. Иметь навыки разработки новых математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: современные методы анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Имеет: навыки разработки новых математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности</p>
ОПК-4: Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<p>ОПК-4.1. Знать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-4.2. Уметь комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-4.3. Иметь навыки адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>Знает: существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p> <p>Умеет: комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p> <p>Имеет: навыки адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>
ОПК-5: Способен к организации и ведению инновационно-исследовательской деятельности	<p>ОПК-5.1. Обладать знаниями в области организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>ОПК-5.2. Уметь осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Обладает: знаниями в области организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>Умеет: осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>Имеет: практический опыт организации и ведения инно-</p>

	ОПК-5.3. Иметь практический опыт организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.	вационно-исследовательской деятельности.
ПК-1: Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности	<p>ПК-1.1. Знать методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-1.2. Уметь применять методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-1.3. Иметь опыт применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: применять методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет: опыт применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.</p>
ПК-2: Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>ПК-2.1. Знать типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2.2. Уметь применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2.3. Иметь опыт применения типовых математических методов и методологий разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет: опыт применения типовых математических методов и методологий разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>
ПК-3: Способность представлять результаты проведенной работы в области профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знать методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций, публикаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.	<p>Знает методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций, публикаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь оформлять отчеты, ста-</p>

	<p>ПК-3.2. Уметь оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-3.3. Иметь опыт подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ты, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет: опыт подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.</p>
ПК-4: Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач производственно-технологической деятельности	<p>ПК-4.1. Знать типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения производственно-технологических задач</p> <p>ПК-4.2. Уметь применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения производственно-технологических задач</p> <p>ПК-4.3. Иметь навыки применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.</p>	<p>Знает: типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения производственно-технологических задач</p> <p>Умеет: применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения производственно-технологических задач</p> <p>Имеет: навыки применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.</p>
ПК-5: Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной деятельности	<p>ПК-5.1. Знать типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.</p> <p>ПК-5.2. Уметь применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.</p> <p>ПК-5.3 Иметь навыки разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.</p>	<p>Знать: типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.</p> <p>Уметь: применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.</p> <p>Имеет: навыки разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.</p>
ПК-11: Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач производственно-технологической деятельности	ПК-11.1. Знать методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых производственно-технологических	Знает: методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых производственно-технологических задач.

	<p>задач.</p> <p>ПК-11.2. Уметь применять методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых производственно-технологических задач.</p> <p>ПК-11.3 Иметь навыки применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых производственно-технологических задач.</p>	<p>Умеет: применять методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых производственно-технологических задач.</p> <p>Имеет: навыки применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых производственно-технологических задач.</p>
<p>ПК-12: Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач производственно-технологической деятельности</p>	<p>ПК-12.1. Знать основные методы разработки математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач производственно-технологической деятельности.</p> <p>ПК-12.2. Уметь оценивать трудоемкость разработки программных средств для решения задач производственно-технологической деятельности.</p> <p>ПК-12.3. Иметь навыки разработки системного программного обеспечения для решения задач производственно-технологической деятельности.</p>	<p>Знает: основные методы разработки математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач производственно-технологической деятельности.</p> <p>Умеет: оценивать трудоемкость разработки программных средств для решения задач производственно-технологической деятельности.</p> <p>Имеет: навыки разработки системного программного обеспечения для решения задач производственно-технологической деятельности.</p>

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 рецензентом.

3.1. Карта компетенций к защите выпускной квалификационной работы

Код и содержание компетенции по ОПОП	Индикатор достижения компетенции	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методы критического анализа проблемных ситуаций. УК-1.2. Умеет вырабатывать стратегию действий при возникновении критических ситуаций. УК-1.3. Владеет основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций.	З1 (УК-1.1.) Знает состав и структуру необходимых данных, критерии критического анализа, для решения проблемных ситуаций.	У1 (УК-1.2.) Умеет вырабатывать стратегию действий при возникновении критических ситуаций в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	В1 (УК-1.3.) Имеет практический опыт работы с информационными объектами и сетью Интернет, научного и библиографического поиска в применении к анализу проблемных ситуаций.
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает структуру жизненного цикла проекта. УК-2.2. Умеет адаптировать жизненный цикл под специфику конкретных проектов. УК-2.3. Владеет методами управления проектом на всех этапах его жизненного	З1 (УК-2.1.) Знает общую методологию абстрагирования и обобщения, принципы анализа и синтеза знаний в применении к структуре жизненного цикла ИТ проекта.	У1(УК-2.2.) Умеет применять принципы абстрагирования, анализа и синтеза в специфике конкретных ИТ проектов.	В1(УК-2.3.) Имеет практический опыт управления ИТ проектом на всех этапах его жизненного цикла.

	цикла.			
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает основные принципы управления командой проекта. УК-3.2. Умеет вырабатывать командную стратегию при выполнении проекта. УК-3.3. Владеет методами мотивации команды на достижение поставленной цели.	31 (УК-3.1.) Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия и групповой коммуникации в рамках управления командой ИТ проекта.	У1(УК-3.2.) Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе, применяя нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды, вырабатывать оптимальную командную стратегию при выполнении ИТ-проекта.	В1(УК-3.3.) Владеет методами мотивации команды на достижение поставленной цели при выполнении ИТ-проекта.
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает современные коммуникативные технологии. УК-4.2. Умеет применять их на практике для академического и профессионального взаимодействия. УК-4.3. Владеет методами устного и письменного общения, в том числе на иностранном языке.	31(УК-4.1.) Знает научный стиль представления результатов на государственном и иностранном языках.	У1(УК-4.2.) Умеет составлять обзоры по научной тематике, в том числе с использованием источников на иностранном языке; оформлять результаты научных исследований в виде отчета, доклада и презентации.	В1(УК-4.3.) Владеет навыками представления результатов научной работы в устной и письменной формах, в том числе на иностранном языке.
УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знает особенности разнообразия культур. УК-5.2. Умеет анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. УК-5.3. Владеет принципами и ограничениями межкультурного взаимодействия.	31(УК-5.1.) Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.	У1(УК-5.2.) Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте; вести взаимодействие с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.	В1(УК-5.3.) Владеет принципами и ограничениями межкультурного взаимодействия.
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной	УК-6.1. Знает принципы планирования и определения приоритетов собственной деятельности.	31(УК-6.1.) Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; саморазвития и самообразова-	У1(УК-6.2.) Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время при выполнении задач профессиональной дея-	В1(УК-6.3.) Владеет способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.

ной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.2. Умеет реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе планирования. УК-6.3. Владеет способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	ния на протяжении всей жизни.	тельности.	
ОПК-1: Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1. Знает современные методы решения задач фундаментальной и прикладной математики. ОПК-1.2. Умеет использовать фундаментальные знания и практический опыт в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики.	31(ОПК-1.1.) Знает основные теоремы, методы и способы решения задач в области фундаментальной и прикладной математики.	У1(ОПК-1.2.) Умеет применять полученные фундаментальные знания и практический опыт в профессиональной деятельности.	В1(ОПК-1.3.) Владеет навыками решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики.
ОПК-2: Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1. Знает современные математические методы решения прикладных задач. ОПК-2.2. Умеет совершенствовать математические методы решения прикладных задач ОПК-2.3. Имеет навыки создания новых математических методов решения прикладных задач	31(ОПК-2.1.) Знает математические методы и основные положения, концепции в области программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	У1(ОПК-2.2.) Умеет совершенствовать математические методы решения прикладных задач	В1(ОПК-2.3.) Владеет навыками создания новых математических методов решения прикладных задач

<p>ОПК-3: Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-3.1. Знает современные методы анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.2. Умеет разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.3. Имеет навыки разработки новых математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>31(ОПК-3.1.) Знает современные методы анализа математических моделей при решении задач в конкретной предметной области.</p>	<p>У1(ОПК-3.2.) Умеет разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>В1(ОПК-3.3.) Владеет навыками разработки новых математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-4: Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК-4.1. Знает существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-4.2. Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом тре-</p>	<p>ОПК-4.1. Знает существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>ОПК-4.2. Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>ОПК-4.3. Имеет навыки адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>

	<p>ований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-4.3. Имеет навыки адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p>			
ОПК-5: Способен к организации и ведению инновационноисследовательской деятельности	<p>ОПК-5.1. Обладать знаниями в области организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>ОПК-5.2. Умеет осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>ОПК-5.3. Имеет практический опыт организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.</p>	ОПК-5.1. Обладать знаниями в области организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.	ОПК-5.2. Умеет осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности.	ОПК-5.3. Имеет практический опыт организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.
ПК-1: Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых	ПК-1.1. Знает методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной дея-	ПК-1.1. Знает методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.	ПК-1.2. Умеет применять методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.	ПК-1.3. Имеет опыт применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.

проблем и задач в области профессиональной деятельности	<p>тельности.</p> <p>ПК-1.2. Умеет применять методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-1.3. Имеет опыт применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.</p>			
ПК-2: Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>ПК-2.1. Знает типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2.2. Умеет применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2.3. Имеет опыт применения типовых математических методов и методологий разработки системного и прикладного</p>	ПК-2.1. Знает типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.	ПК-2.2. Умеет применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.	ПК-2.3. Имеет опыт применения типовых математических методов и методологий разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.

	программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.			
ПК-3: Способен представлять результаты проведенной работы в области профессиональной деятельности	<p>ПК-3.1. Знает методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций, публикаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-3.2 Умеет оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-3.3. Имеет опыт подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.</p>	ПК-3.1. Умеет оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности	ПК-3.2 Умеет оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.	ПК-3.3. Имеет опыт подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.
ПК-4: Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	<p>ПК-4.1. Знает методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.</p> <p>ПК-4.2. Умеет применять методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач. ПК-4.3. Имеет навыки применения методов разработки и анализа</p>	ПК-4.1. Знает типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения производственно-технологических задач.	ПК-4.2. Умеет применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения производственно-технологических задач.	ПК-4.3. Имеет навыки применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.

	концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.			
ПК-5: Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной деятельности	<p>ПК-5.1. Знает типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.</p> <p>ПК-5.2. Умеет применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.</p> <p>ПК-5.3. Имеет навыки разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.</p>	ПК-5.1. Знает типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.	ПК-5.2. Умеет применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.	ПК-5.3 Имеет навыки разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной деятельности.
ПК-11: Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач производственно-технологической деятель-	<p>ПК-11.1. Знает методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых производственно-технологических задач.</p> <p>ПК-11.2. Умеет применять методы разработки и анализа концептуальных и</p>	ПК-11.1. Знает методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых производственно-технологических задач.	ПК-11.2. Умеет применять методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых производственно-технологических задач.	ПК-11.3 Имеет навыки применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых производственно-технологических задач.

ности	теоретических моделей решаемых производственно-технологических задач. ПК-11.3 Имеет навыки применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых производственно-технологических задач.			
ПК-12: Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач производственнотехнологической деятельности	ПК-12.1. Знает основные методы разработки математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач производственно-технологической деятельности. ПК-12.2. Умеет оценивать трудоемкость разработки программных средств для решения задач производственно-технологической деятельности. ПК-12.3. Имеет навыки разработки системного программного обеспечения для решения задач производственно-технологической деятельности.	ПК-12.1. Знает основные методы разработки математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач производственно-технологической деятельности.	ПК-12.2. Умеет оценивать трудоемкость разработки программных средств для решения задач производственно-технологической деятельности.	ПК-12.3. Имеет навыки разработки системного программного обеспечения для решения задач производственно-технологической деятельности.

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

Квалификационное задание	Компетенции, оценка которых вынесена на защиту ВКР																	
	Универсальные						Общепрофессиональные					Профессиональные						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	11	12
1. Составление плана выполнения квалификационной работы		+		+		+			+			+	+		+		+	
2. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы	+		+		+				+	+		+		+		+		
3. Составление обзора источников		+		+	+		+		+			+			+			
4. Построение математической модели и ее анализ	+				+				+		+	+	+	+	+	+	+	+
5. Проведение численного эксперимента			+		+	+		+			+	+		+				
6. Формулировка выводов и рекомендаций	+			+	+					+		+			+			+
7. 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. Построение математической/информационной модели и ее анализ
5. Проведение численного эксперимента
6. Формулировка выводов и рекомендаций
7. Представление результатов работы (доклад, презентация)

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

1. Какова постановка задачи, цели исследования?
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. Вопросы по детализации математической модели решаемой задачи.
5. Какой математический аппарат потребовался для решения поставленной задачи?
6. В чем преимущество предложенных в работе методов и подходов к решению поставленной задачи?
7. Чем обусловлен выбор алгоритмических языков и сред для выполненных программных разработок (если программные разработки предусмотрены темой ВКР)?
8. Какие стандартные алгоритмы и программные средства использовались для решения поставленной задачи?

3.3.3. Примерные темы выпускных квалификационных работ

- 1) Эллиптические кривые в задачах факторизации и дискретного логарифмирования

- 2) Перечисление остовных деревьев ориентированного графа с вычислением значений некоторых критериев
- 3) Точное решение систем линейных уравнений с использованием методов арифметики с плавающей точкой
- 4) Программная реализация алгоритмов арифметики для чисел с плавающей запятой многократной точности; нормализация; сложение и вычитание; деление
- 5) Исследование алгоритмов построения суффиксных деревьев
- 6) Программная реализация геометрического представления помехоустойчивых кодов
- 7) Реализация арифметики чисел с плавающей запятой многократной точности; алгоритмы деления, умножения, вычисления квадратного корня и преобразование системы счисления
- 8) Применение контекстно-свободных грамматик к алгоритмам сжатия текстов программ, основанным на словарных методах
- 9) Задача построения выпуклой оболочки пересечения целочисленной решетки и политопа
- 10) Оценка числа графов в некоторых наследственных классах графов
- 11) Алгоритмы факторизации и нахождения наибольшего общего делителя много-членов от многих переменных
- 12) Нахождение средних величин миноров некоторых $(0,1)$ -матриц
- 13) Библиотека структур данных в системе MATLAB
- 14) Разработка генератора учебных заданий для контрольных работ студентов
- 15) Лаборатория полиэдров
- 16) Грани главного многогранника Гомори
- 17) Сравнение алгоритмов с-приведения базисов решеток
- 18) Генерирование абстрактных графов
- 19) Модифицированный симплекс-метод для плотных и разреженных задач линейного программирования
- 20) Задача Фробениуса; алгоритмы решения
- 21) Исследование алгоритмов построения базы циклов графов
- 22) О числе комбинаторных типов триангуляций выпуклых многогранников
- 23) Построение выпуклой оболочки пересечения политопа с целочисленной решеткой
- 24) Гипотеза о максимальном диаметре графа полиэдра
- 25) Полиэдральные вычисления для анализа и верификации программ
- 26) Математическое расширение языка программирования Zonnon
- 27) Программная реализация алгоритма обратного поиска вершин многогранника (Irs)
- 28) Алгоритм Бойера-Мирволд распознавания планарности и укладки планарного графа
- 29) Разработка модуля дистанционного обучения для сайта кафедры МО ЭВМ
- 30) Исследование влияния преобразований Барроуза-Уиллера и сжатия “стопкой книг” на возможности сжатия информации
- 31) Модификация прямо-двойственного алгоритма поиска фасетного описания политопа
- 32) Прямо-двойственный алгоритм построения фасетного описания многогранного конуса
- 33) Реализация и исследование сложности нахождения наибольшего независимого множества в графах без вилки и длинных цепей
- 34) Дискретное преобразование Фурье над конечными полями
- 35) Исследование класса кенинговых графов относительно 3-пути
- 36) Реализация и исследование сложности устранения длинных цепей для нахож-

- дения наибольшего независимого множества в графах без вилки
- 37) Минимизация положительно-определенной квадратичной функции в n-мерном октаэдре
- 38) Преобразование BWT и частичное сортирующее преобразование
- 39) Программная реализация и экспериментальные исследования алгоритма сжатия Sequitur

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 ОС ННГУ; 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 неточности, но эти неточности устраняются при ответах на дополнительные уточняющие вопросы. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне. Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности	хорошо
Высокий уровень	Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всей проблеме, рассмотренной в выпускной квалификационной работе; умение проводить необходимые исследования и делать обоснованные выводы. Содержание работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне. Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.	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 (при необходимости), в том числе образцы текста разработанного программного обеспечения.

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 10-15 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 использованы при решении поставленной задачи, какие результаты получены. Докладываются 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 председатель ГЭК, члены комиссии, присутствующие задают студенту вопросы. После ответов студента на вопросы зачитывается отзыв научного руководителя. Студенту предоставляется заключительное слово для ответов на замечания в отзыве.

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 уровень сформированности компетенций выпускника, при этом учитывается мнение научного руководителя. На закрытом заседании допускается присутствие научных руководителей ВКР и рецензентов.

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 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.

3.5 Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену

1. Общие рекомендации по подготовке к защите отчетных и квалификационных работ: Учебно-методическое пособие / Составители: Г.В. Кузенкова, Н.В. Киселева. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. – 48 с.

2. Информационные ресурсы:

<https://www.consultant.ru>

ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе.

ГОСТ 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка.

ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

Единая система программной документации (ЕСПД) (комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации): ГОСТ 19.001-77 ЕСПД, ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) ЕСПД.

Интернет браузеры (Microsoft Explorer, Google Chrome, Opera).

4. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Имеются в наличии учебные аудитории для проведения государственного междисциплинарного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы. Учебные аудитории для проведения государственного междисциплинарного экзамена укомплектованы специализированной мебелью. Учебные аудитории для проведения защиты выпускной квалификационной работы оснащены набором демонстрационного оборудования (проектор, экран), обеспечивающим тематические иллюстрации.

В процессе выполнения ВКР студентам доступны:

учебная и научная литература, учебно-методические материалы, представленные в библиотечном фонде и в электронных библиотеках

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

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

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки магистратуры 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Авторы: к.ф.-м.н., доцент кафедры ТУиДС, зам. директора ИИТММ	Киселева Н.В.
д.ф.-м.н., заведующий кафедрой АГиДМ, директор ИИТММ	Золотых Н. Ю.

Рецензент _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 02.12.2024, протокол № 5.

Приложение 1

Образец оформления титульного листа магистерской диссертации

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 алгебры, геометрии и дискретной математики

Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»
Магистерская программа: «Компьютерные науки и приложения»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему:
«Название работы»

Выполнил(а): студент группы ____

Подпись

ФИО

Научный руководитель:
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 требованиям¹

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 ООП требованиям соответствует / частично соответствует / не
 соответствует (нужное подчеркнуть)

¹ 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 ме-
ста 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 уровня сформированности компетенции (высокий, средний, низкий, нулевой)
1. Составление плана выполнения квалификационной работы	ОПК-3, ПК-1	
2. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы	УК-2, УК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	
3. Составление обзора источников	УК-3, ОПК-1, ОПК-3 ПК-1	
4. Построение математической модели и ее анализ	УК-2, УК-3, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК-12	
5. Проведение численного эксперимента	УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3	
6. Формулировка выводов и рекомендаций	УК-2, УК-3, ОПК-5, ПК-1	
7. Представление результатов работы	УК-2, ОПК-1	

Подпись руководителя: _____

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 ООП требованиям соответствует / частично соответствует / не соответствует (нужное подчеркнуть)

Обобщенная оценка содержательной части
выпускной квалификационной работы (*пись-*
менно):

Рецензент:

Полное наименование должности и ос-
новного места работы, ученая степень, ученое
звание

Подпись Расшифровка подписи

«_____» _____ 20__ г

Приложение Б
к отзыву рецензента

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

Задания	Компетенция	Обобщенная оценка уровня сформированности компетенции (высокий, средний, низкий, нулевой)
1. Составление плана выполнения квалификационной работы	ОПК-3, ПК-1	
2. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы	УК-2, УК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	
3. Составление обзора источников	УК-3, ОПК-1, ОПК-3 ПК-1	
4. Построение математической модели и ее анализ	УК-2, УК-3, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК-12	
5. Проведение численного эксперимента	УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3	
6. Формулировка выводов и рекомендаций	УК-2, УК-3, ОПК-5, ПК-1	
7. Представление результатов работы	УК-2, ОПК-1	

Подпись рецензента: _____