

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 президиума Ученого совета ННГУ
протокол №1 от 16.01.2024 г.

**Программа
государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Профиль:

Инженерия программного обеспечения

Форма обучения:

очная

Нижний Новгород
2024

1. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ООП

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

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии проводится в форме следующих государственных аттестационных испытаний:

- защиты выпускной квалификационной работы.

Продолжительность государственной итоговой аттестации составляет 4 недели (6 зачетных единиц). Государственная итоговая аттестация проводится в 8 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 бакалавра по направлению подготовки и выдаче диплома образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, готов решать профессиональные задачи следующих типов:

научно-исследовательский;

производственно-технологический,

на которые ориентирована программа бакалавриата по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль Инженерия программного обеспечения.

Результаты освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции , Результаты освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации УК-1-2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности УК-1-3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2-1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы УК-2-2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать

	<p>поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности</p> <p>УК-2-3. Имеет практический опыт решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности</p>
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3-1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия</p> <p>УК-3-2. Умеет строить деловые отношения с окружающими людьми, с коллегами</p> <p>УК-3-3. Имеет практический опыт участия в командной работе</p>
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4-1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации</p> <p>УК-4-2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации делового взаимодействия</p> <p>УК-4-3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной и с родного на иностранный, а также опыт бесед на государственном и иностранном языках</p>
<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Применяет основные категории философии к анализу мировоззренческой специфики различных культурных сообществ.</p> <p>УК-5.2. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.</p> <p>УК-5.3. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях.</p> <p>УК-5.4. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира</p> <p>УК-5.5. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию;</p>

	аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6-1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития с учетом интересов общества</p> <p>УК-6-2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей и потребностей общества</p>
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7-1. Знает основы здорового образа жизни, физической культуры</p> <p>УК-7-2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений</p> <p>УК-7-3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.</p>
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>УК-8-1. Знает способы создания и поддержки в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> <p>УК-8-2. Умеет создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, грамотно вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>УК-9-1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике</p> <p>УК-9-2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма,	УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы способы профилактики,

терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	обеспечивающие борьбу с коррупцией и противодействие проявлениям экстремизма, терроризма в различных областях жизнедеятельности УК-10.2. Соблюдает правила взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению в профессиональной деятельности
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1.: Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории и основную терминологию ОПК-1.2: Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты ОПК-1.3.: Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности.
ОПК-2: Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.1.: Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ. ОПК-2.2.: Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы. ОПК-2.3.: Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций.
ОПК-3: Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.	ОПК-3.1: Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей. ОПК-3.2: Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем. ОПК-3.3: Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения.
ОПК-4: Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов, с использованием	ОПК-4.1: Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла. ОПК-4.2: Умеет осуществлять управление

стандартов, норм и правил; участвовать в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	проектами информационных систем. ОПК-4.3: Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем.
ОПК-5: Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе и отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.	ОПК-5.1: Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ. ОПК-5.2: Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных. ОПК-5.3: Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов.
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Знает принципы работы современных информационных технологий ОПК-6.2. Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-6.3. Имеет практические навыки использования информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7: способен к ведению инновационно-предпринимательской деятельности	ОПК-7.1: Знает особенности организации инновационной деятельности ОПК-7.2: Умеет ставить задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы и этических норм ОПК-7.3: Имеет практические навыки формулировки требований к программной системе, основанных на потребностях рынка
ПК-1. Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования подходов, решений и выводов по соответствующим научным и профессиональным проблемам	ПК-1.1. Знает методы обработки и интерпретации данных научных исследований. ПК-1.2. Умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований. ПК-1.3. Имеет практический опыт сбора, обработки и интерпретации данных научных исследований.
ПК-2. Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.	ПК-2.1. Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, имеет научные знания в теории информационных систем. ПК-2.2. Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности. ПК-2.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области

	информационных технологий.
ПК-3 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	<p>ПК-3.1: Знает методы анализа и исследования математических моделей в области фундаментальной информатики и информационных технологий;</p> <p>ПК-3.2: Умеет определять ключевые свойства и ограничения системы</p>
ПК-4.: Способен проектировать программное обеспечение	<p>ПК-4.1: Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p> <p>ПК-4.2: Знает методы и средства проектирования программного обеспечения</p> <p>ПК-4.3.: Знает методы и средства проектирования баз данных</p> <p>ПК-4.4.: Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</p> <p>ПК-4.5.: Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных</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.

3.1. Карта компетенций к защите выпускной квалификационной работы

Код компетенции по ОПОП	Характеристика компетенции	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<u>Знать:</u> принципы сбора, отбора и обобщения информации	<u>Уметь:</u> соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	<u>Владеть:</u> опытом работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<u>Знать:</u> необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы	<u>Уметь:</u> определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности	<u>Владеть:</u> опытом решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<u>Знать:</u> различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия	<u>Уметь:</u> строить деловые отношения с окружающими людьми, с коллегами	<u>Владеть:</u> опытом участия в командной работе
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<u>Знать:</u> литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили	<u>Уметь:</u> выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации делового взаимодействия	<u>Владеть:</u> опытом составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной и с родного на иностранный, а также опыт бесед

		родного языка, требования к деловой коммуникации		на государственном и иностранном языках
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<u>Знать</u> : основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации	<u>Уметь</u> : вести взаимодействие с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм	<u>Владеть</u> : опытом оценки явлений культуры на основе посещения театров, музеев, чтения художественной литературы, просмотра кинофильмов
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<u>Знать</u> : основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития с учетом интересов общества	<u>Уметь</u> : планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей и потребностей общества	
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<u>Знать</u> : основы здорового образа жизни, физической культуры	<u>Уметь</u> : выполнять комплекс физкультурных упражнений	<u>Владеть</u> : опытом занятий физической культурой.
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и	З1 (УК-8.1) Знает способы создания и поддержки в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при	У1 (УК-8.2.) Умеет создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, грамотно вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	

	военных конфликтов	угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	31 (УК-9.1) Знает базовые экономические понятия в сфере рыночной экономики, инструменты и методы экономической науки	У1 (9.2.) Умеет применять экономические знания для решения практических задач	В1 (УК-9.2.) Владеет базовыми методами и инструментами экономического и финансового планирования
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	31 (УК-10.1.) Знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями, действующие правовые нормы способы профилактики, обеспечивающие борьбу с коррупцией и противодействие проявлениям экстремизма, терроризма в различных областях жизнедеятельности	У1 (УК-10.2.) Умеет применять необходимые средства для недопущения коррупционного поведения; способы формирования нетерпимого отношения к коррупции, Соблюдает правила взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению в профессиональной деятельности	В1 (УК-10.2.) Владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, направленными на противодействие коррупции
ОПК-1:	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории и основную терминологию	<u>Уметь:</u> осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты	<u>Владеть:</u> опытом работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять компьютерные /	<u>Знать:</u> основные положения и концепции в области	<u>Уметь:</u> анализировать типовые языки программирования,	<u>Владеть:</u> опытом решения задач анализа, интеграции различных

	суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.	программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ	составлять программы	типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций
ОПК-3:	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	<u>Знать:</u> методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей.	<u>Уметь:</u> соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем	<u>Владеть:</u> опытом применения разработки программного обеспечения.
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов, с использованием стандартов, норм и правил; участвовать в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	<u>Знать:</u> принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	<u>Уметь:</u> осуществлять управление проектами информационных систем	<u>Владеть:</u> опытом анализа и интерпретации информационных систем
ОПК-5	Способен устанавливать и сопровождать программное	<u>Знать:</u> методику установки и администрирования	<u>Уметь:</u> реализовывать техническое сопровождение информационных	<u>Владеть:</u> опытом установки и инсталляции программных

	обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе и отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.	информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ	систем и баз данных	комплексов
ОПК-6.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> принципы работы современных информационных технологий	<u>Уметь:</u> выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Имеет практические навыки использования информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7	способен к ведению инновационно-предпринимательской деятельности	<u>Знать:</u> особенности организации инновационной деятельности	<u>Уметь:</u> ставить задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы и этических норм	<u>Владеть:</u> навыками формулировки требований к программной системе, основанных на потребностях рынка
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования подходов, решений и выводов по соответствующим научным и профессиональным проблемам	<u>Знать:</u> методы обработки и интерпретации данных научных исследований.	<u>Уметь:</u> собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований.	<u>Владеть:</u> навыками сбора, обработки и интерпретации данных научных исследований.
ПК-2:	ПК-2. Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук,	<u>Знать:</u> основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, имеет научные	<u>Уметь:</u> применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в	<u>Владеть:</u> опытом научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий

	фундаментальной информатики и информационных технологий; способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.	знания в теории информационных систем	собственной научно-исследовательской деятельности	
ПК - 3	Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	<u>Знать:</u> методы анализа и исследования математических моделей в области фундаментальной информатики и информационных технологий	<u>Уметь:</u> определять ключевые свойства и ограничения системы	
ПК - 4	Способен проектировать программное обеспечение	<u>Знать:</u> типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения <u>Знать:</u> методы и средства проектирования	<u>Уметь:</u> использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения <u>Уметь:</u> применять методы и средства проектирования программного обеспечения,	

		программного обеспечения <u>Знать:</u> методы и средства проектирования баз данных	структур данных, баз данных	
--	--	---	-----------------------------	--

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	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4
1. Составление плана выполнения квалификационной работы		+	+			+	+														
2. Использование актуальной нормативно-правовой документации (в том числе по противодействию коррупционному поведению) в процессе написания ВКР										+											
3. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы	+	+		+		+								+			+				
4. Составление обзора источников	+	+		+	+	+								+				+			
5. Построение математической/информационной модели и ее анализ	+					+					+	+				+			+	+	
6. Проведение численного эксперимента			+			+	+	+				+	+		+					+	+
7. Формулировка выводов и рекомендаций	+			+		+			+		+	+		+	+			+		+	
8. 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. Использование актуальной нормативно-правовой документации (в том числе по противодействию коррупционному поведению) в процессе написания ВКР
3. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы
4. Составление обзора источников
5. Построение математической/информационной модели и ее анализ
6. Проведение численного эксперимента
7. Формулировка выводов и рекомендаций
8. 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?

3.3.4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Системные аспекты параллельного программирования
2. Параллельное решение задач глобальной оптимизации
3. Высокопроизводительные вычисления в прикладных задачах.
4. Параллельные алгоритмы для новых архитектур
5. Разработка и исследование параллельных методов глобальной оптимизации
6. Вычислительная биомедицина
7. Интерактивное моделирование виртуальной и дополненной реальности сложных сцен (типа «Аватар») на GPU и гетерогенных суперкомпьютерах. Рендереры реального времени
8. Многоэкстремальная оптимизация на основе схем редукции размерности
9. Разработка модели данных для представления результатов медицинских исследований
10. Применение методов системного и низкоуровневого программирования для исследования поведения приложений
11. Моделирование динамики неоднородного водителя сердечного ритма.
12. Моделирование кровотока в эластичных кровеносных сосудах.
13. Последовательная активность в ансамбле осцилляторов Бонхоффера-Ван дер Поля.
14. Триангуляционный метод глобальной оптимизации с использованием градиентов.
15. Оптимизация ритмичности производства.

16. Приближенное решение интегральных уравнений методом модифицированного метода сжимающих отображений.
17. Исследование процессов отбора в модели "Хищник-Жертва" с учетом эффекта Ферхюльста.
18. Исследование адаптивной системы управления конфликтными транспортными потоками с алгоритмом, перераспределяющим длительности фаз обслуживания.
19. Моделирование и оптимизация светофора с кнопкой вызова.
20. Модель Крамера-Лундберга при страховании имущества.
21. Компьютерное моделирование, анализ и прогнозирование временных рядов.
22. Трехмерная планарная транспортная задача.
23. Распознавание взаимной однозначности алфавитного кодирования на множестве регулярных языков.
24. Полиномиальный алгоритм в графах без звезд.
25. Задача о переправе.
26. Машинное обучение в области анализа биомедицинских данных.

3.3.5. 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.	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.	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.	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.	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 10-12 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. 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 исходя из уровня 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, 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.

3.5 Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену

Требования к отчетным и квалификационным работам магистрантов: Учебно-методическое пособие / Авторы-составители: Н.В. Киселева, Г.В. Кузенкова. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – 55 с. (раздел II, III). – Фонд электронных образовательных ресурсов ННГУ, рег. № 952.15.08.

<http://www.unn.ru/books/resources.html>

Дрещинский, В. А. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрещинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 324 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02965-9. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/8600D715-1FEB-4159-A50C-F939A48BE9C1.

Информационные ресурсы

Библиографические и справочные базы. — <http://www.lib.unn.ru/citation.html>

Периодика онлайн. — <http://www.lib.unn.ru/onlineaccess.html>

Каталог ГОСТов. — URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>

Консультант Плюс. — <http://www.lib.unn.ru/consultant.html>

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.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

- 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 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Авторы: к.ф.-м.н., доцент кафедры ПМ, зам. директора ИИТММ Грезина А.В.

к.т.н., доцент кафедры МОСТ Мееров И.Б.

Рецензент:

(учен. степень, учен. звание) _____ (ФИО)

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики, протокол № 7 от «31» мая 2023 г.

Образец оформления титульного листа ВКР бакалавра

**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: Название кафедры

Направление подготовки: «Фундаментальная информатика и
информационные технологии»

Профиль подготовки: «Инженерия программного обеспечения»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

на тему:
«Название работы»

Выполнил(а): студент(ка) группы

_____ ФИО

Подпись

Научный руководитель:

Должность, уч. степень

_____ ФИО

Подпись

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 ОПОП 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 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 уровня сформированности компетенции (высокий, средний, низкий, нулевой)
1. Составление плана выполнения квалификационной работы	УК-2, УК-3, УК-6, УК-7	
2. Использование актуальной нормативно-правовой документации (в том числе по противодействию коррупционному поведению) в процессе написания ВКР	УК-10	
3. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК -4, ОПК-7	
4. Составление обзора источников	УК-1, УК-2, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК -4, ПК-1	
5. Построение математической/информационной модели и ее анализ	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК-2, ПК -3	
6. Проведение численного эксперимента	УК-3, УК-6, УК-7, УК-8, ОПК- 2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-3, ПК-4	
7. Формулировка выводов и рекомендаций	УК-1, УК-4, УК-6, УК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3	
8. Представление результатов работы	УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-4, ПК-2, ПК-3	

Подпись руководителя: _____