

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-  
РАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО»**

Институт информационных технологий, математики и механики

**УТВЕРЖДЕНО**  
президиумом Ученого совета ННГУ  
от 14.12.2021 г протокол № 4

**Программа  
государственной итоговой аттестации**

Уровень подготовки  
**бакалавриат**

Направление подготовки:  
**09.03.04 Программная инженерия**

Профиль подготовки  
**Разработка программно-информационных систем**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

Нижний Новгород  
2022

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

к.ф.-м.н., доцент кафедры ТУиДС, зам. директора ИИТММ \_\_\_\_\_ Киселева Н.В.

к.ф.м.н., доцент кафедры программной инженерии \_\_\_\_\_ Д.Е.Шапошников  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики  
от 1.12.2021, протокол № 2.

## 1. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Государственная итоговая аттестация (ГИА), завершающая освоение основной образовательной программы, проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

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

- защита выпускной квалификационной работы.

Продолжительность государственной итоговой аттестации составляет 6 недель (9 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 по направлению подготовки «Программная инженерия», готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности: научно-исследовательская (основной вид профессиональной деятельности), производственно-технологическая, проектная, на которые ориентирована программа бакалавриата по направлению подготовки «Программная инженерия», профиль «Разработка программно-информационных систем».

Результаты освоения образовательной программы:

Код и содержание 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 правовые нормы УК-2.2.

	<p>Умеет 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</p> <p>УК-2.3.</p> <p>Имеет практический опыт применения нормативной базы и 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.</p> <p>Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.</p> <p>УК-3.2.</p> <p>Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.</p> <p>УК-3.3.</p> <p>Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</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.</p> <p>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.</p> <p>Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.3.</p> <p>Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения 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.</p> <p>Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.</p> <p>УК-5.2.</p> <p>Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.</p> <p>УК-5.3.</p> <p>Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки</p>

	явлений культуры.
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, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</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.</p> <p>УК-6.3. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.</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, здоровье-сберегающих технологий, 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 основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.</p> <p>УК-8.2. Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности.</p> <p>УК-8.3. Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.</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, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого от-

	<p>ношения к ней</p> <p>УК-10.2. Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p>
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>ОПК-3.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.3. Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов</p>

	дов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	<p>ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.</p> <p>ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.</p> <p>ОПК-4.3. Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.</p>
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	<p>ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.</p> <p>ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.</p> <p>ОПК-5.3. Имеет навыки инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.</p>
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	<p>ОПК-6.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-6.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.</p> <p>ОПК-6.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</p>
ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	<p>ОПК-7.1. Знает область применения в практической деятельности основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информа-</p>

	<p>тикой. ОПК-7.2.</p> <p>Умеет применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.</p> <p>ОПК-7.3.</p> <p>Имеет навыки применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.</p>
ОПК-8. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>ОПК-8.1.</p> <p>Умеет применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий.</p> <p>ОПК-8.2.</p> <p>Имеет навыки поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий.</p> <p>ОПК-8.3.</p> <p>Знает теоретические основы поиска, хранения, и анализа информации</p>
ОПК-9. Способен к ведению инновационно-исследовательской деятельности	<p>ОПК-9.1.</p> <p>Знает особенности организации инновационной деятельности</p> <p>ОПК-9.2.</p> <p>Умеет ставить задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы и этических норм</p> <p>ОПК-9.3.</p> <p>Имеет практические навыки формулировки требований к программной системе, основанных на потребностях рынка</p>
ПК-4. Способен применять методологии и средствами разработки программного обеспечения	<p>ПК-4.1. Знает современные методологии и технологии разработки ПО</p> <p>ПК-4.2. Умеет использовать современные технологии и средства разработки ПО</p> <p>ПК-4.3. Имеет навыки использования современных технологий разработки ПО</p>
ПК-11. Способен осуществлять анализ, разработку требований к системе и проектировать программное обеспечение, применяя современные методы и технологии разработки	<p>ПК-11.1. Знает методы планирования проектных работ, основные принципы проектирования ПО, типы и атрибуты требований к системе</p> <p>ПК-11.2. Знает методы работы с потребителями по выявлению требований к системе и фиксации их интересов</p> <p>ПК-11.3. Умеет планировать проектные работы и выбирать методики разработки требований к системе.</p> <p>ПК-11.4. Умеет применять методы и способы изучения предметные области разработки и обосновывать принимаемые проектные решения.</p>



	<p>ПК-11.5. Умеет формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей, возможностей, ограничений.</p> <p>ПК-11.6. Владеет навыками работы с источниками информации для требований к системе</p> <p>ПК-11.7. Владеет навыками работы с нормативной документации по предметной области системы</p>
<p>ПК-12. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности.</p>	<p>ПК-12.1 Знает методы концептуального, функционального и логического проектирования</p> <p>ПК-12.2. Знает типовые архитектурные стили и паттерны проектирования</p> <p>ПК-12.3. Умеет применять архитектурные стили и паттерны проектирования при решении типовых задач</p> <p>ПК-12.4. Владеет навыками разработки проекта программной системы с учетом возможностей и ограничений</p>
<p>ПК-13 Способен вырабатывать требования по модернизации систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности</p>	<p>ПК-13.1. Знает основы управления изменениями требований</p> <p>ПК-13.2. Умеет анализировать влияния изменений при проектировании и модернизации систем</p> <p>ПК-13.3. Владеет навыками создания и изучения запросов на изменение требований к системе</p>
<p>ПК-14. Способен применять методы контроля и качества проекта и программных продуктов</p>	<p>ПК-14.1. Знает основы теории тестирования и методы оценки качества программных систем</p> <p>ПК-14.2. Умеет формулировать задачи и требования к результатам работы и методам их выполнения</p> <p>ПК-14.3. Умеет выявлять конфликты интересов и требований к системе</p> <p>ПК-14.4. Умеет проводить тестирование ПО</p> <p>ПК-14.5. Владеет методами проверки корректности и эффективности проектных решений</p> <p>ПК-14.6. Владеет методами контроля версий и верификацию выпусков программного продукта</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 рецензентом.

### 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	принципы сбора, отбора и обобщения информации	Умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Владение 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	правовые нормы для осуществления профессиональной деятельности	Умение 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	Владение опытом применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
УК-3.	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	Владение опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-4.	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Литературной формы государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родно-	Умение выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.	Владение опытом составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения

		го языка, требования к деловой коммуникации.		на государственном и иностранном языках.
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знания основных категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.	Умение вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.	Владение опытом анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знание принципов самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Умение 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.	Владение опытом получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знание основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	Умение выполнять комплекс физкультурных упражнений	Владение практическим 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 военных конфликтов	Знание основ безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.	Умение оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности.	Владение опытом поддержания безопасных условий жизнедеятельности.
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизне-	Знание базовых принципов функционирования экономики и	Умение применять экономические знания при выполнении	Владение навыками принимать обоснованные экономические

	деятельности	экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	практических задач;	решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Знание правовых норм, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности	Умение анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	Соблюдение правил общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеchnических знаний, методов математического анализа и моделирования.	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	знание современных информационных технологий и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Умение выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Владение навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом ос-	Знание принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с	Умение решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с	Владение навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по

	новых требований информационной безопасности	лиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знание основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	Умение применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	Владение навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Знание основ системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.	Умение выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.	Владение навыками установки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	Знание основных языков программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	Умение применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	Владение навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
ОПК-7	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	Знание областей применения в практической деятельности основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой.	Умение применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.	Владение навыками применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.

ОПК-8	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знание теоретических основ поиска, хранения, и анализа информации	применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий.	Владение навыками поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий.
ОПК-9	Способен к ведению инновационно-исследовательской деятельности	Знание особенностей организации инновационной деятельности	умение ставить задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы и этических норм	Владение навыками формулировки требований к программной системе, основанных на потребностях рынка
ПК-4.	Способен применять методологии и средствами разработки программного обеспечения	Знание современные методологии и технологии разработки ПО	Умение использовать современные технологии и средства разработки ПО	Владение навыками использования современных технологий разработки ПО
ПК-11	Способен осуществлять анализ, разработку требований к системе и проектировать программное обеспечение, применяя современные методы и технологии разработки	Знание методов планирования проектных работ, основные принципы проектирования ПО, типы и атрибуты требований к системе методов работы с потребителями по выявлению требований к системе и фиксации их интересов	Умение планировать проектные работы и выбирать методики разработки требований к системе, применять методы и способы изучения предметные области разработки и обосновывать принимаемые проектные решения, формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей, возможностей, ограничений.	Владение навыками работы с источниками информации для требований к системе, навыками работы с нормативной документацией по предметной области системы
ПК-12	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности.	Знание методов концептуального, функционального и логического проектирования, типовых архитектурных стилей и паттерны проек-	Умение применять архитектурные стили и паттерны проектирования при решении типовых задач	Владение навыками разработки проекта программной системы с учетом возможностей и ограничений

		тирования		
ПК-13	Способен вырабатывать требования по модернизации систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	Знание основ управления изменениями требований	Умение анализировать влияния изменений при проектировании и модернизации систем	Владение навыками создания и изучения запросов на изменение требований к системе
ПК-14	Способен применять методы контроля и качества проекта и программных продуктов	Знание основ теории тестирования и методы оценки качества программных систем	Умение формулировать задачи и требования к результатам работы и методам их выполнения, выявлять конфликты интересов и требований к системе, проводить тестирование ПО	Владение методами проверки корректности и эффективности проектных решений, методами контроля версий и верификацию выпусков программного продукта

### 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	8	9	10	11	12	13	14
1. Составление плана выполнения квалификационной работы		+				+	+	+		+			+	+				+	+	+	+	+	+	+
2. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы	+		+		+				+		+		+				+	+	+	+	+			
3. Составление обзора источников	+	+								+	+	+	+				+	+	+		+			
4. Построение математической и информационной модели и ее анализ							+				+	+		+		+	+				+	+		

5. Апробация и верификация программной системы					+	+	+	+						+	+	+				+	+			+
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 и информационной модели и ее анализ
5. Апробация и верификация программной системы
6. Формулировка выводов и рекомендаций
7. Представление результатов работы

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

1. Отличие предложенного метода (модели, подхода) от других известных методов.
2. Обоснование выбора платформы для реализации в виде программной системы.
3. Выбор и построение архитектуры программной реализации.
4. Тестирование разработанного программного обеспечения.

#### 3.3.3. Примерные темы выпускных квалификационных работ

- 1) Интернет вещей
- 2) Многослойные полностью связанные нейронные сети
- 3) Исследовательская система искусственного интеллекта.
- 4) Численное решение ДУЧП теплопроводности с использованием технологий параллельных вычислений OpenMP и MPI
- 5) Мобильное приложение для обучения алгоритмизации с использованием дополненной реальности
- 6) Создание Open Source библиотеки на языке программирования Java для решения задач оптимизации на базе эвристических алгоритмов
- 7) Математическое моделирование с использованием высокопроизводительных вычислений.
- 8) Системная поддержка параллельных вычислений.



- 9) Разработка в области образовательных технологий: разработка Web-приложений для дистанционного обучения с использованием MySQL и PHP.
- 10) Системы виртуальной реальности
- 11) Программирование роботов.
- 12) Оптимизация процесса 3D визуализации цифровой модели рельефа местности на мобильных платформах.
- 13) Повышение надежности определения текущего положения пользователя в задаче навигации в закрытых помещениях.
- 14) Реализация серверных компонент умного дома
- 15) Система мониторинга интернета вещей

### 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 в рамках содержания выпускной квалификационной работы; знания отдельных литературных источников, выпускной квалификационной работы, а также неумение использовать научную терминологию, наличие в работе грубых структурных ошибок и несоответствующее требованиям оформление. Невыполнение квалификационных заданий в рамках соответствующих компетенций, отсутствие ответов на вопросы комиссии	неудовлетворительно
Низкий уровень	Студент показал недостаточно полный объем знаний в рамках содержания выпускной квалификационной работы; работа с существенными структурными, лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием эмпирической части работы, некомпетентность в проведении исследования; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях проблемы, рассмотренной в выпускной квалификационной работе. К выпускной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы 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; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение текста, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием выпускной квалификационной работы, умение его использовать в решении профессиональных задач; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях проблемы рассмотренной в выпускной квалификационной работе. 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; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение работы; Владение инструментарием эмпирического исследования, работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе	отлично

	представлены все исследования по проблематике, приведены теоретические обоснования грамматических, лексических, стилистических и иных особенностей, обозначенных в теме выпускной квалификационной работы; Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне Содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК (Государственной аттестационной комиссии)	
--	---	--

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

Тематика выпускных квалификационных работ бакалавра должна быть направлена на решение профессиональных задач.

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением актуальных задач научно-исследовательской или проектной и производственно-технологической деятельности, к которой готовился бакалавр.

При выполнении и защите выпускной квалификационной работы бакалавра обучающийся должен показать свою способность, опираясь на полученные знания, умения и сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

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 текст 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.

Выпускающая кафедра имеет право проводить консультации по подготовке ВКР, в том числе в форме предварительной защиты ВКР.

При выявлении научным руководителем в ВКР признаков неправомерного заимствования выпускающая кафедра проверяет электронный вариант работы на лицензионной программе «Антиплагиат».

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. Доклаживаются 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.

### **Методическое обеспечение ВКР:**

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](http://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**

1. Высокопроизводительный кластер ННГУ (суперкомпьютер «Лобачевский») с производительностью свыше 100 триллионов операций в сек.
2. Высокопроизводительный кластер ННГУ – пиковая производительность 17, 5 триллиона операций в сек.
3. 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 «Программная инженерия».

Авторы:

к.ф.-м.н., доцент кафедры ТУиДС, зам. директора ИИТММ \_\_\_\_\_ Киселева Н.В.

к.ф.-м.н., доцент кафедры программной инженерии \_\_\_\_\_ Шапошников Д.Е.

Рецензент:

Начальник отдела обучения персонала

ООО Харман

А.Э. Эппель

**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: «Программная инженерия»  
Профиль подготовки: «Разработка программно-информационных систем»

**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 требованиям<sup>1</sup>**

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

**Недостатки работы :** \_\_\_\_\_

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

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

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Научный руководитель:

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

Подпись

Расшифровка подписи

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**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-6, УК-7, УК-8, УК-10, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-8, ОПК-9, ПК-4, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	
2. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы	УК-1, УК-3, УК-5, УК-9, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-4, ПК-11	
3. Составление обзора источников	УК-1, УК-2, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-11	
4. Построение математической и информационной модели и ее анализ	УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ПК-11, ПК-12	
5. Апробация и верификация программной системы	УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4, ПК-11, ПК-14	
6. Формулировка выводов и рекомендаций	УК-3, УК-4, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	



7. Представление результатов работы	УК-1, УК-6, УК-7, УК-9, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ПК-4, ПК-11, ПК-13	
-------------------------------------	--	--

Подпись руководителя: \_\_\_\_\_