

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 от  
«20» апреля 2021 г. № 1

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень подготовки

**Бакалавриат**

Направление/специальность подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль подготовки/магистерская программа/специализация

**01.03.02 Прикладная математика и информатика (общий профиль)**

Квалификация (степень) выпускника

**бакалавр**

Нижегород  
2018 год

## 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 01.03.02 Прикладная математика и информатика проводится в форме следующих государственных аттестационных испытаний:

- 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); проектная и производственно-технологическая, на которые ориентирована программа бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль подготовки «Прикладная математика и информатика (общий профиль)».

Результаты освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения
<b>ОК-1:</b> способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<u>Знать:</u> основы философских знаний <u>Уметь:</u> использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции <u>Владеть:</u> опытом формирования мировоззренческой позиции
<b>ОК-2:</b> способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<u>Знать:</u> основные этапы и закономерности исторического развития общества <u>Уметь:</u> анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества <u>Владеть:</u> опытом формирования гражданской позиции
<b>ОК-3:</b> способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<u>Знать:</u> основы экономических знаний <u>Уметь:</u> использовать основы экономических знаний <u>Владеть:</u> опытом использования основ экономических знаний
<b>ОК-4:</b> способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	<u>Знать:</u> основы правовых знаний <u>Уметь:</u> использовать основы правовых знаний <u>Владеть:</u> опытом использования основ правовых знаний

<p><b>ОК-5:</b> способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p><u>Знать:</u> средства коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках  <u>Уметь:</u> использовать средства коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках  <u>Владеть:</u> опытом межличностного и межкультурного взаимодействия</p>
<p><b>ОК-6:</b> способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p><u>Знать:</u> методы командной работы  <u>Уметь:</u> работать в команде  <u>Владеть:</u> опытом толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий</p>
<p><b>ОК-7:</b> способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<p><u>Знать:</u> методы самоорганизации и самообразования  <u>Уметь:</u> использовать методы самообразования и самоорганизации  <u>Владеть:</u> личностной готовностью к самообразованию и самоорганизации</p>
<p><b>ОК-8:</b> способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u> методы и средства физической культуры  <u>Уметь:</u> использовать методы и средства физической культуры  <u>Владеть:</u> опытом использования методов и средств физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
<p><b>ОК-9:</b> способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	<p><u>Знать:</u> приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций  <u>Уметь:</u> использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций  <u>Владеть:</u> личностной готовностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>
<p><b>ОПК-1:</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой</p>	<p><u>Знать:</u> основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой  <u>Уметь:</u> использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой  <u>Владеть:</u> опытом использования базовых знаний естественных наук, математики и информатики, основных фактов,</p>

	концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
<b>ОПК-2:</b> способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<p><u>Знать:</u> методы приобретения новых научных и профессиональных знаний на основе современных образовательных и информационных технологий</p> <p><u>Уметь:</u> приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p> <p><u>Владеть:</u> опытом приобретения новых научных и профессиональных знаний на основе современных образовательных и информационных технологий</p>
<b>ОПК-3:</b> способность 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	<p><u>Знать:</u> методы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p> <p><u>Уметь:</u> применять методы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p> <p><u>Владеть:</u> опытом применения методов разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p>
<b>ОПК-4:</b> способность решать стандартные	<u>Знать:</u> методы решения стандартных задач

<p>задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><u>Уметь:</u> 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><u>Владеть:</u> опытом 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><b>ПК-1:</b> способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p>	<p><u>Знать:</u> методы сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований</p> <p><u>Уметь:</u> формировать выводы по научным исследованиям</p> <p><u>Владеть:</u> опытом формирования выводов по научным исследованиям</p>
<p><b>ПК-2:</b> способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат</p>	<p><u>Знать:</u> современный математический аппарат, методы его совершенствования</p> <p><u>Уметь:</u> применять и совершенствовать современный математический аппарат</p> <p><u>Владеть:</u> опытом применения и совершенствования современного математического аппарата</p>
<p><b>ПК-3:</b> способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u> основы критического мышления</p> <p><u>Уметь:</u> критически переосмысливать накопленный опыт</p> <p><u>Владеть:</u> личностной готовностью изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности</p>
<p><b>ПК-4:</b> способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u> методы решения задач профессиональной деятельности</p> <p><u>Уметь:</u> решать задачи профессиональной деятельности</p> <p><u>Владеть:</u> личностной готовностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива</p>

<p><b>ПК-5:</b> способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках</p>	<p><u>Знать:</u> методы поиска информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и в других источниках  <u>Уметь:</u> осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и в других источниках  <u>Владеть:</u> опытом целенаправленного поиска информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и в других источниках</p>
<p><b>ПК-6:</b> способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций</p>	<p><u>Знать:</u> способы оценки значения и последствий своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций  <u>Уметь:</u> формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций  <u>Владеть:</u> опытом формирования суждений о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций</p>
<p><b>ПК-7:</b> способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p><u>Знать:</u> методы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения  <u>Уметь:</u> разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения  <u>Владеть:</u> опытом разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</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.

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

Код компетенции и по ОПОП	Характеристика компетенции	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
ОК-1	<i>способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</i>	<i>З1 (ОК-1) Знать основы философских знаний</i>	<i>У1 (ОК-1) Уметь использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</i>	<i>В1 (ОК-1) Владеть опытом формирования мировоззренческой позиции</i>
ОК-2	<i>способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</i>	<i>З1 (ОК-2) Знать основные этапы и закономерности исторического развития общества</i>	<i>У1 (ОК-2) Уметь анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества</i>	<i>В1 (ОК-2) Владеть опытом формирования гражданской позиции</i>
ОК-3	<i>способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</i>	<i>З1 (ОК-3) Знать основы экономических знаний</i>	<i>У1 (ОК-3) Уметь использовать основы экономических знаний</i>	<i>В1 (ОК-3) Владеть опытом использования основ экономических знаний</i>
ОК-4	<i>способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</i>	<i>З1 (ОК-4) Знать основы правовых знаний</i>	<i>У1 (ОК-4) Уметь использовать основы правовых знаний</i>	<i>В1 (ОК-4) Владеть опытом использования основ правовых знаний</i>

ОК-5	<i>способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</i>	<i>З1 (ОК-5) Знать средства коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках</i>	<i>У1 (ОК-5) Уметь использовать средства коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках</i>	<i>В1 (ОК-5) Владеть средствами коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках</i>
ОК-6	<i>способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</i>	<i>З1 (ОК-6) Знать методы командной работы</i>	<i>У1 (ОК-6) Уметь работать в команде</i>	<i>В1 (ОК-6) Владеть опытом толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий</i>
ОК-7	<i>способность к самоорганизации и самообразованию</i>	<i>З1 (ОК-7) Знать методы самоорганизации и самообразования</i>	<i>У1 (ОК-7) Уметь использовать методы самообразования и самоорганизации</i>	<i>В1 (ОК-7) Владеть личностной готовностью к самообразованию и самоорганизации</i>
ОК-8	<i>способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</i>	<i>З1 (ОК-8) Знать методы и средства физической культуры</i>	<i>У1 (ОК-8) Уметь использовать методы и средства физической культуры</i>	<i>В1 (ОК-8) Владеть опытом использования методов и средств физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</i>
ОК-9	<i>способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</i>	<i>З1 (ОК-8) Знать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</i>	<i>У1 (ОК-8) Уметь использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</i>	<i>В1 (ОК-8) Владеть личностной готовностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</i>
ОПК-1	<i>способность использовать базовые знания естественных наук,</i>	<i>З1 (ОПК-1) Знать основные факты, концепции, принципы</i>	<i>У1 (ОПК-1) Уметь использовать базовые знания естественных наук,</i>	<i>В1 (ОПК-1) Владеть опытом использования базовых знаний естественных наук,</i>

	<i>математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой</i>	<i>теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой</i>	<i>математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой</i>	<i>математики и информатики, основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой</i>
ОПК-2	<i>способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</i>	<i>З1 (ОПК-2) Знать методы приобретения новых научных и профессиональных знаний на основе современных образовательных и информационных технологий</i>	<i>У1 (ОПК-2) Уметь приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</i>	<i>В1 (ОПК-2) Владеть опытом приобретения новых научных и профессиональных знаний на основе современных образовательных и информационных технологий</i>
ОПК-3	<i>способность 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</i>	<i>З1 (ОПК-3) Знать методы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</i>	<i>У1 (ОПК-3) Уметь применять методы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</i>	<i>В1 (ОПК-3) Владеть опытом применения методов разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</i>
ОПК-4	<i>способность решать</i>	<i>З1 (ОПК-4) Знать методы</i>	<i>У1 (ОПК-4) Уметь решать</i>	<i>В1 (ОПК-4) Владеть опытом</i>

	<i>стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i>	<i>решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i>	<i>стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i>	<i>решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i>
ПК-1	<i>способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</i>	<i>З1 (ПК-1) Знать методы сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований</i>	<i>У1 (ПК-1) Уметь формировать выводы по научным исследованиям</i>	<i>В1 (ПК-1) Владеть опытом формирования выводов по научным исследованиям</i>
ПК-2	<i>способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат</i>	<i>З1 (ПК-2) Знать современный математический аппарат, методы его совершенствования</i>	<i>У1 (ПК-2) Уметь применять и совершенствовать современный математический аппарат</i>	<i>В1 (ПК-2) Владеть опытом применения и совершенствования современного математического аппарата</i>
ПК-3	<i>способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности</i>	<i>З1 (ПК-3) Знать основы критического мышления</i>	<i>У1 (ПК-3) Уметь критически переосмысливать накопленный опыт</i>	<i>В1 (ПК-3) Владеть личностной готовностью изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности</i>

ПК-4	<i>способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности</i>	<i>З1 (ПК-4) Знать методы решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>У1 (ПК-4) Уметь решать задачи профессиональной деятельности</i>	<i>В1 (ПК-4) Владеть личностной готовностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива</i>
ПК-5	<i>способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках</i>	<i>З1 (ПК-5) Знать методы поиска информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и в других источниках</i>	<i>У1 (ПК-5) Уметь осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и в других источниках</i>	<i>В1 (ПК-5) Владеть опытом целенаправленного поиска информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и в других источниках</i>
ПК-6	<i>способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций</i>	<i>З1 (ПК-6) Знать способы оценки значения и последствий своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций</i>	<i>У1 (ПК-6) Уметь формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций</i>	<i>В1 (ПК-6) Владеть опытом формирования суждений о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций</i>
ПК-7	<i>способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</i>	<i>З1 (ПК-6) Знать методы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</i>	<i>У1 (ПК-6) Уметь разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения</i>	<i>В1 (ПК-6) Владеть опытом разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</i>



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

#### **4.3.1. 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)

#### **4.3.2. 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?

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

1. Коллективная динамика в цепочке элементов Фитц-Хью-Нагумо. Динамические режимы в системе ротаторов.
2. Неуверенность в нейронных сетях. Байесовские нейронные сети.
3. Исследование расширений метода DIRECT на задачи с ограничениями.
4. Планирование движения манипулятора в пространстве обобщенных координат.
5. Моделирование динамики неоднородного водителя сердечного ритма.
6. Моделирование кровотока в эластичных кровеносных сосудах.
7. Последовательная активность в ансамбле осцилляторов Бонхоффера-Ван дер Поля.
8. Исследование модели Алиева-Панфилова, описывающей волны возбуждения в сердечной мышце.
9. Применение вейвлет-анализа для исследования состояний депо-зависимых кальциевых каналов.
10. Моделирование управления трехзвенным манипулятором с использованием децентрализованного регулятора.
11. Оптимизация ритмичности производства.
12. Математические модели самосборки в социологии.
13. Исследование периодических вращений параметрически возбуждаемого ротора.
14. Разработка системы стабилизации и управления движением двухколесного ротора.
15. Управление движением сферического робота с маятниковым приводом.

16. Детекция лица человека с помощью метода Viola-Jones.
17. Приближенное решение интегральных уравнений методом модифицированного метода сжимающих отображений.
18. Исследование процессов отбора в модели "Хищник-Жертва" с учетом эффекта Ферхюльста.
19. Исследование адаптивной системы управления конфликтными транспортными потоками с алгоритмом, перераспределяющим длительности фаз обслуживания.
20. Моделирование и оптимизация светофора с кнопкой вызова.
21. Модель Крамера-Лундберга при страховании имущества.
22. Компьютерное моделирование, анализ и прогнозирование временных рядов.
23. Алгоритмы поиска аттракторов квантовых систем.
24. Разработка программной реализации генератора сеток для 3D моделей.
25. Исследование адаптивной многошаговой схемы редукции размерности для решения задач многомерной оптимизации.
26. Трехмерная планарная транспортная задача.
27. Распознавание взаимной однозначности алфавитного кодирования на множестве регулярных языков.
28. Полиномиальный алгоритм в графах без звезд.
29. Задача о переправе.
30. Машинное обучение в области анализа биомедицинских данных.
31. Численное моделирование вынужденных колебаний фрезерного станка.
32. Численное моделирование формирования изображений в оптико-акустической томографии.
33. Шумы в джозефсоновских устройствах.
34. Моделирование динамики системы фазовой синхронизации.
35. Эффекты самолокализации в решетках осцилляторов.
36. Изучение импульсной генерации на фоне шумов в изолированных нейроподобных элементах.

#### 4.3.4. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Уровень оценивания	Критерий оценивания	оценка
Нулевой уровень - компетенции не сформированы	<p>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.</p> <p>Невыполнение квалификационных заданий в рамках соответствующих компетенций, отсутствие ответов на вопросы членов ГЭК.</p> <p>Сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	неудовлетворительно
Низкий уровень	<p>Студент показал недостаточно полный объем знаний в рамках содержания выпускной квалификационной работы.</p> <p>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.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены частично.</p> <p>Сформированность компетенций минимально соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен удовлетворительно решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	удовлетворительно
Средний уровень	<p>Студент показал достаточно полные и систематизированные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; умение делать обоснованные выводы.</p> <p>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.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	хорошо
Высокий уровень	<p>Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всей проблеме, рассмотренной в выпускной квалификационной работе; умение проводить необходимые исследования и делать обоснованные выводы.</p> <p>Содержание работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие</p>	отлично

	<p>ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.</p>	
--	--	--

#### **4.4. 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. Докладываются выводы и предложения, их обоснование и практическая значимость.

Содержание доклада определяется студентом совместно с научным руководителем. Краткий доклад может быть подготовлен письменно, но выступить 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.

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.

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

Имеются в наличии учебные аудитории для проведения защиты выпускной квалификационной работы. 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 ФГОС ВПО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Авторы:

к.ф.-м.н., доцент кафедры ПМ \_\_\_\_\_ Грезина А.В. .

к.ф.-м.н., доцент кафедры ТУиДС \_\_\_\_\_ Городецкий С.Ю.

Рецензент:

Директор Института проблем машиностроения РАН,  
д.ф.-м.н., профессор

Ерофеев В.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики, протокол № 5 от «24» февраля 2021 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: «Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки: «Прикладная математика и информатика (общий  
профиль)»

**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.

**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	ОК6, ОК7, ОК8, ПК4, ПК6	
2. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы	ОК1, ОК3, ОК7, ОПК1, ПК3, ПК5, ПК6	
3. Составление обзора источников	ОК1, ОК2, ОК5, ОК7, ОПК1, ОПК2, ОПК4, ПК1, ПК3, ПК5, ПК6	
4. Построение математической/информационной модели и ее анализ	ОК7, ОПК1, ОПК2, ОПК3, ОПК4, ПК2	
5. Проведение численного эксперимента	ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ОПК1, ОПК3, ОПК4, ПК4, ПК7	
6. Формулировка выводов и рекомендаций	ОК3, ОК4, ОК7, ОПК1, ОПК2, ОПК3, ПК1, ПК3, ПК6	
7. Представление результатов работы	ОК6, ОК7	

Подпись руководителя: \_\_\_\_\_