

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Меркулов Евгений Сергеевич

Должность: И.о. ректора

Дата подписания: 16.06.2020 09:16:18

Уникальный программный ключ:

39428e82d614a3cd984f917b018f0fd2c07182daabc77db685db2d16370f6e7c

ОП ВО

Программа

Компьютерные

и информационные

науки

Профиль

подготовки

«Математическое

моделирование,

численные методы

и комплексы программ»

СМК-ПрГИА-В1.П2-2020

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела научно-исследовательской, международной деятельности и аспирантуры



Е.В. Гнездилова

«25» июня 2020 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Направление подготовки:

02.06.01 Компьютерные и информационные науки

### Направленность (профиль) подготовки:

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

**Квалификация выпускника:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Формы обучения:** очная

**Кафедра:** математики и физики

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
математики и физики

«10» марта 2020 г., протокол № 9

И.о. зав. кафедрой




И.А. Кашутина

Петропавловск-Камчатский 2020 г.

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

Программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 года № 864.

Разработчик:

Доцент кафедры математики и физики  Р.И. Паровик

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Цель государственной итоговой аттестации	4
3. Задачи государственной итоговой аттестации	4
4. Формы государственной итоговой аттестации	5
5. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	5
6. Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации	12
7. Критерии оценивание результатов освоения ОП ВО	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение	17
9. Материально-техническая база, необходимая для проведения государственной итоговой аттестации	19

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

## **1. Общие положения**

Итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы, которая проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Итоговая аттестация, завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию образовательных программ, является государственной итоговой аттестацией. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Формы государственной итоговой аттестации, порядок проведения такой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки определены федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 года № 864 и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 марта 2016 г. N 227.

В структуру образовательной программы направления подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, реализуемой ФГБОУ ВО «КамГУ им. Витуса Беринга» в Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план, если иное не установлено порядком проведения государственной итоговой аттестации.

## **2. Цель государственной итоговой аттестации**

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач; определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

## **3. Задачи государственной итоговой аттестации**

- оценка знаний выпускника аспирантуры в целом по направлению подготовки и в частности по направленности (профилю) подготовки;
- оценка результатов подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);
- оценка готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

#### 4. Формы государственной итоговой аттестации

ГИА по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки (профиль «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ») включает:

- государственный экзамен;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

#### 5. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Перечень планируемых результатов освоения компетенции</i>
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	<p><b>Знать:</b> теоретические основы абстрактного мышления, операций анализа и синтеза; логические основы теории аргументации; предмет, структуру, методы и функции науки; типы научного знания.</p> <p><b>Уметь:</b> делать умозаключения и выводы, собирать факты, анализировать информацию, синтезировать новые идеи, оценивать достижения культуры на основе современного научного знания, осознавать роль основных исторических типов научного познания.</p> <p><b>Владеть:</b> методами целеполагания, сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации, выбора методов и средств проведения исследования, навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p>
Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	<p><b>Знать:</b> научные, философские и религиозные картины мироздания, многообразие форм человеческого знания, особенности функционирования знания в современном обществе, структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию, историю и методологию науки; роль методологии в возникновении новых направлений науки; историю научных идей и биографии выдающихся биологов и экологов; важнейшие философские концепции естествознания.</p> <p><b>Уметь:</b> принимать решения в разных ситуациях на основе критического осмысления, анализировать складывающиеся ситуации, предвидеть</p>

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

	<p>последствия принимаемых решений; выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся роли науки в развитии цивилизации, соотношении науки и техники и связанных с ними современными социальными и этическими проблемами; различать научное, околонучное и лженаучное познание; различать онтологический, гносеологический и аксиологический аспекты мировоззрения; находить взаимосвязь между развитием научного познания и формированием ментальности у общества.</p> <p><b>Владеть:</b> представлениями о важнейших отраслях и этапах развития философского знания, основных научных школах, направлениях, концепциях; методологическими основами современной науки; биологической и экологической терминологией; навыками междисциплинарного, поликультурного мировоззрения, основанного на глубоком осмыслении философских проблем естествознания как части общечеловеческой культуры; навыками ведения дискуссий с представителями различных мировоззренческих позиций.</p>
<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач <b>(УК-3)</b></p>	<p><b>Знать:</b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать стратегию при взаимодействии с коллективом и командой, в том числе при руководстве ими, учитывая разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или</p>

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

	международных исследовательских коллективах; технологиями планирования деятельности и оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)	<p><b>Знать:</b> профессиональную лексику на иностранном языке, нормы и правила русского языка; основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> уметь вести на иностранном языке беседу-диалог общего характера, пользоваться правилами речевого этикета, читать литературу по специальности без словаря с целью поиска информации, переводить тексты со словарем, составлять аннотации, рефераты и деловые письма на иностранном языке; использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения.</p> <p><b>Владеть:</b> лексическим минимумом одного из иностранных языков; культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков</p>
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	<p><b>Знать:</b> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать цели личностного и</p>

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

	<p>профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами эффективного планирования и организации рабочего времени, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий ( <b>ОПК-1</b> )	<p><b>Знать:</b> особенности полевой и лабораторной работы, методы сбора и обработки научной информации, правила содержания живых объектов и работы с ними, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности; принципы отбора, систематизации и способы интерпретации информации, полученной в экспериментах и из литературных источников; сферы применения компьютерных технологий в экологических исследованиях</p> <p><b>Уметь:</b> представлять результаты полевых и лабораторных исследований аудитории с различным уровнем требований и интересов; систематизировать результаты, оценивать их статистическую достоверность и значимость; анализировать и критически оценивать развитие научных идей и направлений; эксплуатировать специализированное оборудование.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях; навыками адекватного делового общения с различными группами людей; навыками руководства исследовательской группой; системным пониманием актуальных проблем, методологического</p>



ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

	<p>арсенала биологических наук; системным пониманием перспектив развития и социального значения избранной профессиональной области;</p> <p>компьютерными технологиями обработки данных; приемами статистической оценки и математического моделирования; навыками визуализации информации</p>
<p>Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)</p>	<p><b>Знать:</b> основные требования к организации учебной деятельности и разработке программно-методического обеспечения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательных программ высшего образования.</p> <p><b>Уметь:</b> организовать учебную деятельность обучающихся по освоению учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательных программ высшего образования; разрабатывать программно-методического обеспечения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательных программ высшего образования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками руководства научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по образовательным программам высшего образования; методами педагогического контроля и оценки освоения образовательных программ высшего образования</p>
<p>Способность обладать теоретическими знаниями и практическими умениями при осуществлении педагогической деятельности в области профессиональной подготовки обучающихся (ПК-1)</p>	<p><b>Знать:</b> основные методические модели, методики, технологии и приёмы преподавания и контроля качества образования в высшей школе, виды контрольно-измерительных материалов и процедуру осуществления контроля; способы представления и передачи информации для различных контингентов слушателей; принципы проектирования новых учебных программ и разработки инновационных методик организации учебного процесса; основы и этапы педагогического проектирования; методику проведения различных видов учебных занятий (лекций, практических, семинарских и лабораторных занятий).</p> <p><b>Уметь:</b> осваивать ресурсы образовательных</p>

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

	<p>систем и проектировать их развитие; анализировать методические модели, методики, технологии и приёмы обучения, тенденции и направления развития образования в мире и анализировать результаты их использования в образовательных учреждениях различных типов; проектировать образовательную среду, образовательные программы и индивидуальные образовательные маршруты; выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития с учётом инновационных тенденций в современном образовании.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; различными методиками, технологиями и приёмами обучения; современными методами и приёмами подготовки и проведения научно-методической и учебно-методической работы и публичного представления теоретического и экспериментального материал; современными технологиями преподавания, отражающими специфику предметной области</p>
Способность разработки новых математических моделей объектов и явлений (ПК-2)	<p><b>Знать:</b> основные принципы разработки математических моделей, объектов и явлений, учитывающих их свойства; примерную классификацию математических моделей, различных объектов и явлений.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать поставленные задачи для описания свойств объектов и явлений в рамках теории математического моделирования, определять методы решения поставленных задач, проводить визуализацию результатов моделирования с помощью ЭВМ.</p> <p><b>Владеть:</b> методами математического моделирования и численного анализа для решения поставленных задач, описывающих важные свойства объектов и явлений.</p>
Способность разработки новых приближенных и аналитических методов для исследования математической модели (ПК-3)	<p><b>Знать:</b> основные приближенные и аналитические методы исследования математической модели объектов и явлений.</p>

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

	<p><b>Уметь:</b> решать поставленную задачу математического моделирования с помощью численных и аналитических методов, строить с помощью численного анализа расчетные кривые решения математической модели различных процессов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами численного анализа, а также аналитическими методами, основанными на теории математического анализа, специальных функций и функционального анализа с целью исследования математических моделей, объектов и явлений.</p>
Способность разработки эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов программ для проведения вычислительного эксперимента (ПК-4)	<p><b>Знать:</b> особенности исследования конечно-разностных схем, итерационных и проекционных методов, вопросы устойчивости и сходимости численных схем, а также погрешности численных методов, язык программирования компьютерной среды, в которой будут реализованы численные методы.</p> <p><b>Уметь:</b> исследовать погрешность численных методов, а также определять устойчивость и сходимость численного решения к точному решению поставленной задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> методами построения конечно-разностных схем, итерационных процедур для получения численного решения математической модели, методами объектно-ориентированного программирования в различных компьютерных средах символьной математики.</p>
Способность разработки новых математических методов и алгоритмов проверки адекватности модели на основе экспериментальных данных (ПК-5)	<p><b>Знать:</b> способы проверки адекватности математических моделей, объектов и явлений с учетом их экспериментальных данных.</p> <p><b>Уметь:</b> сопоставлять расчетные данные, полученные с помощью математических методов с экспериментальными данными исследуемых объектов и явлений.</p> <p><b>Владеть:</b> различными методами анализа адекватности математических моделей, объектов и явлений с целью корректной интерпретации полученных результатов.</p>

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

Способность разработки новых математических методов и алгоритмов интерпретации экспериментальных данных на основе математической модели (ПК-6)	<p><b>Знать:</b> свойства объекта математического моделирования и методы их исследования с целью интерпретации экспериментальных данных.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать экспериментальные данные исследуемого объекта, использовать методы статистического анализа, регрессионного анализа с целью выявления особенностей в экспериментальных данных для интерпретации результатов исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> методами и алгоритмами интерпретации результатов моделирования изучаемого объекта.</p>
--	--

## 6. Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

### 6.1 Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен:

В структуру государственного экзамена входят 3 блока:

- 1-й и 2-й блоки направлены на подтверждение части квалификации «Исследователь»;
- 3-й блок направлен на подтверждение части квалификации «Преподаватель-исследователь».

Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов (заданий), по одному из каждого блока государственного экзамена:

- 1-й вопрос направлен на подтверждение части квалификации «Исследователь» и сформирован на основе программы основной дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»;
- 2-й вопрос (экзаменационное задание) направлен на подтверждение части квалификации «Исследователь» и сформулирован как «Перечислите и опишите актуальные проблемы Вашей области исследований и роль Вашего исследования в решении этих проблем»;
- 3-й вопрос (экзаменационное задание) направлен на подтверждение части квалификации «Преподаватель-исследователь» и сформулирован как «Кратко представьте разработанную или переработанную Вами рабочую программу дисциплины (или её части) основной образовательной программы Вашего направления подготовки (уровень подготовки – бакалавриат, магистратура или аспирантура) – её структуру, содержание, методическое обеспечение, фонд оценочных средств и т.п.)».

### **Перечень вопросов, направленных на подтверждение части квалификации «Исследователь» и сформированный на основе программы основной дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».**

1. Теория случайных процессов.
2. Разработка нейронных сетей.
3. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара.
4. Предельные теоремы теории вероятности.

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

5. Языки программирования высокого уровня.
6. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
7. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
8. Случайные величины и векторы.
9. Численные методы дифференцирование и интегрирование.
10. Задачи оптимального управления.
11. Искусственный интеллект. Распознавание образов.
12. Вычислительные методы линейной алгебры.
13. Уравнения математической физики.
14. Точечное и интервальное оценивание статистических параметров.
15. Математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике.
16. Основы теории информации.
17. Элементы корреляционной теории случайных векторов.
18. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
19. Принципы проведения вычислительного эксперимента.
20. Метрические и нормированные пространства.
21. Пакеты прикладных программ для решения задач математического моделирования.
22. Экстремальные и вариационные задачи.
23. Принятие решений. Общая проблема решения.
24. Принципы построения и исследования математических моделей.
25. Аксиоматика теории вероятностей.
26. Численные методы вейвлет-анализа.
27. Модель, алгоритм, программа.
28. Нелинейные математические модели.
29. Принцип динамического программирования.
30. Динамический хаос.

## 6.2 Перечень примерных тем научно-квалификационных работ:

- Математическое моделирование процессов динамо планет и звезд
- Математическое моделирование физических процессов в магнитосфере
- Математическое моделирование геодинамических процессов в земной коре
- Алгоритмы и комплексы программ для анализа данных систем геофизического мониторинга
- Математическое моделирование нелокальных процессов в геофизических полях
- Математическое моделирование сигналов импульсной природы на основе разреженных аппроксимационных схем
- Алгоритмы и комплексы программ параллельных вычислений при математическом моделировании геофизических процессов
- Алгоритмы и комплексы программ параллельных вычислений для анализа данных физических полей

## 7. Критерии оценивание результатов освоения ОП ВО

### 7.1. Государственный экзамен

Характеристика государственного экзамена, форма его проведения.

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

Процедура проведения государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится по утвержденной Университетом программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам.

Для подготовки ответа обучающийся использует экзаменационные листы, которые после экзамена хранятся в личном деле обучающегося.

Критерии оценки устного ответа обучающегося на государственном экзамене.

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного экзамена.

«отлично»	глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин: логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы
«хорошо»	твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам
«удовлетворительно»	твердое знание и понимание основных вопросов программы, правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора, при ответах на вопросы рекомендованная литература использована недостаточно
«неудовлетворительно»	неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы

## 7.2. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

### Характеристика научно-квалификационной работы (диссертации).

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы (диссертации) (далее – диссертации) по теме, утвержденной приказом ректора в рамках направленности (профиля) программы аспирантуры, проводится в форме научного доклада.

Диссертация – работа, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Примерный перечень тем диссертаций представлен в приложении 2. По письменному заявлению обучающегося организация может возмощность подготовки и защиты НКР по теме, предложенной обучающимся, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Подготовленная диссертация должна соответствовать критериям, установленным для диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых изданиях должно быть:

- в области социально-экономических наук – не менее 3;
- в остальных областях – не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

В диссертации аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, аспирант обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

### **Структура научно-квалификационной работы (диссертации).**

Диссертация оформляется в виде рукописи и имеет следующую структуру:

- титульный лист;
- оглавление;
- текст диссертации, включающий в себя введение, основную часть, заключение, список литературы.

Текст диссертации также может включать список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список иллюстративного материала, приложения.

Введение к диссертации включает в себя актуальность избранной темы, степень ее разработанности, цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы диссертационного исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов.

В основной части текст диссертации подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

В заключение диссертации излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

Тексты научных докладов, за исключением текстов научных докладов, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объем заимствования.

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

НКР подлежит оппонированию. В процессе представление научного доклада о результатах НКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывами оппонентов и отзывом научного руководителя аспиранта.

**Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах, подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).**

Процедура защиты диссертации предусматривает устный доклад с презентацией обучающегося по основным результатам выполненной диссертации. После окончания доклада членами экзаменационной комиссии задаются вопросы, направленные на выявление его знаний, умений, владений. Обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, владений, дать развернутые ответы на поставленные вопросы, показав компетентность в изученной области.

Результаты представления научного доклада по выполненной диссертации определяются оценками «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» означает успешное прохождение аттестационного испытания.

**Оценка «зачтено»** выставляется за доклад по работе, соответствующей критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»:

- в работе должно содержаться решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны;

- диссертация должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку;

- в диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов;

- предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями;

- основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых изданиях должно быть: в области социально-экономических наук – не менее 3; в остальных областях – не менее 2.

Аспирант должен в процессе доклада показать полное или в целом сформированное знание, полностью сформированное или в целом сформированное умение и владение соответствующих компетенций.

Если диссертация не соответствует полностью или частично перечисленным выше критериям и/или аспирант показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное наличие навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций, то результаты представления научного доклада по выполненной диссертации определяются **оценкой «не зачтено»**.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной диссертации организация дает заключение о рекомендации диссертации к



ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

защите на соискание ученой степени кандидата наук, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 8.1. Основная учебная литература:

1. Паровик, Р. И. Хаотические и регулярные режимы дробных осцилляторов – Петропавловск-Камчатский: издательство: Камчатпресс, 2019. – 132 с.
2. Паровик, Р. И. Математическое моделирование нелинейных эрдитарных осцилляторов : – Петропавловск-Камчатский : КамГУ им. Витуса Беринга, 2017. – 132 с.
3. Паровик, Р. И. Математическое моделирование линейных эрдитарных осцилляторов – Петропавловск-Камчатский : КамГУ им. Витуса Беринга, 2015. – 175 с.
4. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8897-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/452200>
5. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/447100>
6. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/451402>

### 8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/451559>
2. Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/451288>
3. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7322-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/450218>
4. *Древс, Ю. Г.* Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древс, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11385-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/456381>
5. *Орел, Е. Н.* Непрерывные математические модели : учебное пособие для вузов / Е. Н. Орел, О. Е. Орел. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

2020. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08079-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/455111>
6. *Стружкин, Н. П.* Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00739-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/451246>
7. *Гостев, И. М.* Операционные системы : учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04520-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/451231>
8. *Емельянов, В. Н.* Численные методы: введение в теорию разностных схем : учебное пособие для вузов / В. Н. Емельянов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 188 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06617-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/453264>
9. *Мойзес, О. Е.* Информатика. Углубленный курс : учебное пособие для вузов / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7051-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/451401>

### 8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
eLibrary – Научная электронная библиотека	Полные тексты журналов более 40 издательств (ИНИОН РАН, Elsevier Science, Academic Press, Kluwer, Springer, Birkhauser Publishing, Blackwell Science, Pergamon и др.)	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
ЭБС Юрайт	Ресурс для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. Для удобства навигации по электронной библиотеке издания сгруппированы в каталог по тематическому принципу. Пользователям доступны различные сервисы для отбора изданий и обеспечения с их помощью комфортного учебного процесса. В электронной библиотеке представлены все книги издательства Юрайт. Некоторые издания и дополнительные материалы доступны только в электронной библиотеке	<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>
ЭБС IPR BOOKS	Важнейший ресурс для получения качественного образования, предоставляющий доступ к учебным и научным изданиям, необходимым для обучения и организации учебного процесса в нашем учебном заведении. Объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу, предназначенную для разных направлений обучения, с помощью которого вы сможете получить необходимые знания, подготовиться к семинарам,	<a href="http://www.iprbooks.ru">http://www.iprbooks.ru</a>

ОП ВО	СМК-ПрГИА-В1.П2-2020
Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль подготовки «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	

	зачетам и экзаменам, выполнить необходимые работы и проекты	
--	---	--

### **9. Материально-техническая база, необходимая для проведения государственной итоговой аттестации**

Для реализации дисциплины оборудована учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, мультимедийной техникой (проектор и ноутбук), экраном. Для самостоятельной подготовки аспирантов оборудовано помещение с учебной мебелью, компьютерами и подключением к сети Интернет и eLibrary – Научная электронная библиотека, ЭБС Юрайт, ЭБС IPR BOOKS.