

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе, качеству  
образования – первый проректор  
Хайруров Г. А.  
подпись  
«27» апреля 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
БЗ.Б.01 ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Направление подготовки  
специальность 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
(код и наименование подготовки/специальности)

Направленность (профиль) «Математическое и программное обеспечение  
вычислительных систем»  
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая  
(академическая/прикладная)

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр  
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 Прикладная математика и информатика» направленность (профиль) «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем».

Программу составил(и):

Подколзин В.В., доцент, к. ф.-м. наук



подпись

Рабочая программа дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №13 от 07 апреля 2018г.

И.о. заведующего кафедрой Подколзин В.В.

фамилия, инициалы



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №13 от 07 апреля 2018г.

И.о. заведующего кафедрой Подколзин В.В.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №1 от 20 апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Малыхин К.В.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Очаковский С.С., директор подразделения ИТ ООО «КСС»

Бегларян М. Е., кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой СГЕНД СКФ ФГБОУ ВО «РГУП»

## **1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации (ГИА)**

Рабочая программа дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» магистратуры факультета компьютерных технологий и прикладной математики разработана в соответствии с Федеральным Законом РФ «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ), приказом Министерства образования и науки РФ (от 19.12.2013 № 1367) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», приказом Министерства образования и науки РФ (от 29.06.2015 № 636) «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», Уставом ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры) от 28.08.2015 г.

**Целью** государственной итоговой аттестации является определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена является частью государственной итоговой аттестации.

Целью дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» выпускника Кубанского госуниверситета по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, прошедшему обучение по магистерской программе Математическое и информационное обеспечение вычислительных систем, является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО, комплексная оценка полученных за период обучения знаний, умений и навыков в области математики и информационных технологий, принятие решения о присвоении выпускнику степени магистра по направлению подготовки и выдаче диплома государственного образца.

### **Задачами ГИА являются:**

- оценка уровня полученных выпускником знаний и умений;
- оценка уровня сформированности приобретенных выпускником общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Общая трудоемкость дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа.

Подготовка к государственному экзамену призвана помочь обучающемуся систематизировать полученные в ходе обучения знания, умения и навыки, провести параллели между теорией и практикой, найти связи между предметами.

## **2. Место подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена в структуре образовательной программы.**

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ, является обязательной итоговой аттестацией обучающихся.

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части Блока 3 в структуре основной образовательной программы по направлению подготовки «01.04.02 Прикладная математика и информатика» направленность (профиль) «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем» и завершается присвоением квалификации.

Дисциплина «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» относится к базовой части Блока 3 «Государственная итоговая аттестация» учебного плана.

Итоговая государственная аттестация является заключительным этапом выполнения ООП.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки высшего образования 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, разработанной ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Проведение государственного экзамена позволяет оценить уровень сформированности устойчивой системы компетенций (знания современного математического аппарата, тенденций развития научных и прикладных достижений в области информационных технологий, связей между областями прикладной математики и информационных технологий по направлению магистратуры, владения культурой мышления и преподнесения информации, навыками убедительной и доказательной речи, умения ориентироваться в больших объемах информации).

Государственный экзамен является важным инструментом оценки полученных выпускником знаний и умений, а также уровня сформированности приобретенных выпускником общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику высшего учебного заведения присваивается степень магистра и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

Дисциплина «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» является логически и содержательно-методически связана с такими дисциплинами как «Современные проблемы прикладной математики и информатики», «История и методология прикладной математики и информатики», «Непрерывные математические модели», «Иностранный язык», «Современные компьютерные технологии», «Дискретные и вероятностные математические модели», «Криптография и сетевая безопасность», «Пространства знаний», «Агентная парадигма программирования», «Анализ информационных технологий», «Сервис-ориентированные архитектуры и web-сервисы», «Распределенные программные системы», «Спецсеминар», «Свободное программное обеспечение», «Прикладная теория графов», «Объектно-ориентированные CASE-технологии», «Теория конечных автоматов и ее приложения», «Технологии проектирования и сопровождения программных систем», «Верификация методом ModelChecking», «Беспроводные сети», «Grid программирование», «Распределенные системы обработки информации и управления данными», «Проектирование ПО на основе моделей».

### **3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении ГИА, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности компетенций - теоретические знания и практические навыки выпускника в соответствии с компетентностной моделью.

В частности, проверяется обладание выпускниками компетенциями в области следующих предусмотренных образовательным стандартом видов профессиональной деятельности:

*научно-исследовательская деятельность:*

– построение математических моделей и исследование их аналитическими методами, разработка алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;

– исследование информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа;

– разработка и применение современных высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;

– изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в области прикладной математики и информатики в соответствии с тематикой проводимых исследований;

– анализ глобальных проблем методами математического моделирования, изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий;

– составление научных обзоров, рефератов и библиографии, подготовка научных и научно-технических публикаций по тематике проводимых исследований;

*проектная и производственно-технологическая деятельность:*

– применение математических методов исследования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых прикладных научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ;

– исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;

– изучение элементов проектирования сверхбольших интегральных схем моделирование и разработка математического обеспечения оптических или квантовых элементов для компьютеров нового поколения;

– разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;

– разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий;

– разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;

– изучение языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;

– изучение и разработка систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования;

– развитие и использование инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;

*организационно-управленческая деятельность:*

– разработка процедур и процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем и технологий;

– управление проектами/подпроектами, планирование производственных процессов и ресурсов, анализ рисков, управление командой проекта;

– обеспечение соблюдения кодекса профессиональной этики;

– организация корпоративного обучения на основе технологий электронного обучения и мобильного обучения, а также развитие корпоративных баз знаний;

*педагогическая деятельность:*

– преподавание учебных дисциплин с применением современных методик;

– преподавание учебных дисциплин с использованием методов электронного обучения;

– консультирование по выполнению курсовых и выпускных квалификационных работ обучающихся в образовательных организациях высшего образования и профессиональных образовательных организациях в области прикладной математики и информационных технологий;

– проведение семинарских и практических занятий по общематематическим дисциплинам и информатике, а также лекционных занятий спецкурсов в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры в образовательных организациях высшего образования и профессиональных образовательных организациях;

– разработка учебно-методических материалов по тематике прикладной математики и информатики для профессиональных образовательных организаций и образовательных организаций высшего образования;

– преподавание факультативных дисциплин в области прикладной математики и информатики в общеобразовательных организациях;

*консалтинговая деятельность:*

– разработка аналитических обзоров состояния в области прикладной математики и информатики в соответствии с направленностью программы магистратуры;

– участие в ведомственных, отраслевых или государственных экспертных группах по экспертизе проектов, тематика которых соответствует профильной направленности программы магистратуры;

– оказание консалтинговых услуг по тематике, соответствующей профильной направленности программы магистратуры;

*консорциумная деятельность:*

– участие в международных проектах, связанных с решением задач математического моделирования распределенных систем, нелинейных динамических систем, системного анализа и математического прогнозирования информационных систем;

– участие в деятельности профессиональных сетевых сообществ по конкретным направлениям развития области прикладной математики и информационных технологий.

Выполнение подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена направлено на формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	методики логического вывода и доказательства утверждений; основы культуры мышления, анализа и восприятия информации	самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; строить и анализировать математические модели; воспринимать и обобщать информацию, ставить цель и выбирать пути решения	культурой мышления и восприятия информации; навыками анализа и синтеза при решении задач; методами анализа и обобщения информации, включая методы социальных, гуманитарных, экономических и прочих дисциплин
2.	ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	принципы и алгоритмы принятия решений в нестандартных ситуациях	правильно оценивать последствия своей профессиональной деятельности; нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	необходимой широтой и культурой мышления; навыками использования современных информационно-коммуникативных ресурсов при решении задач в области ИТ
3.	ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	методику подготовки публичного выступления; специфику выбора средств для представления информации; методы обработки информации теоретического и	представить выступление по тематике профиля магистратуры выступать в аргументированном процессе в роли докладчика, слушателя, оппонента; применять накопленный опыт при решении задач для	навыками убедительной и доказательной речи; опытом ведения дискуссии; навыками творческого подхода при решении задач; знаниями для определения целесообразности разработки программного обеспечения

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			экспериментального исследования	саморазвития и самореализации	
4.	ОПК-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	специальную терминологию в области информационных технологий на русском и иностранном языках; методику подготовки публичного выступления; приоритетные направления развития лицензионной системы Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов; стандарты оформления программного кода; нормативно-правовые основы профессиональной деятельности	осуществлять профессиональную и кросскультурную коммуникацию в процессе решения задач и представления результатов в области ИТ; руководствоваться в профессиональной деятельности базовыми правовыми знаниями в области ИТ; пользоваться нормативно-правовыми документами, определяющими режим использования ПО	навыками соотносить профессиональные задачи с необходимой формой коммуникации; навыками коммуникации в устной и письменной формах для решения задач профессиональной деятельности; навыками работы с законодательными и другими нормативно-правовыми актами (документами) относящимися к будущей профессиональной деятельности; методиками применения нормативно-правовых документов в учебной и профессиональной деятельности
5.	ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические,	способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных техно-	применять полученные знания для использования в научных исследованиях; организовывать процессы поиска информации на основе ИТ-технологий;	навыками убедительной и доказательной речи; навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке; опытом ведения дискуссии;



№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		конфессиональные и культурные различия	логий; специфику выбора средств для представления информации с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий коллектива разработчиков ПО; терминологию в области информационных технологий на русском и иностранном языках	толерантно выступать в аргументированном процессе в роли докладчика, слушателя, оппонента; организовать работу коллектива разработчиков ПО с учетом этнических, конфессиональных и культурных различий; грамотно и аргументировано вести диалог по профессиональным проблемам; работать в коллективе при ведении аналитической, исследовательской и практической деятельности; представлять результаты исследовательской и аналитической работы перед экспертами и общественностью с демонстрацией установок на социокультурную, этническую и иную толерантность	навыками руководства коллективом толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия его членов; навыками профессиональной речи и демонстрировать нормативную речь в области ИТ; навыками ведения грамотного диалога; быть готовым к работе в коллективе при ведении аналитической, исследовательской и практической деятельности; представлять результаты исследовательской и аналитической работы перед экспертами и общественностью с демонстрацией установок на социокультурную, этническую и иную толерантность
6.	ОПК-3	способностью самостоятельно приобретать	природу и сущность математического знания,	выбирать необходимые методы исследования,	способностью к восприятию, анализу, обобщению

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	пути его достижения, сущность и значение математического самообразования, формы и источники математического самообразования; методы анализа данных с целью получения новых знаний при решении задач со сферой деятельности;	модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; расширять и углублять свое научное мировоззрение на основе анализа элементов проблемной области решаемой задачи	накопленной информации; навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующего широкого образования в соответствующем направлении; способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности; навыками самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
7.	ОПК-4	способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	способы использования современных методов моделирования для решения научных и практических задач; принципы выбора методов и средств построения математической модели базовые понятия и	содержательно интерпретировать результаты; проводить верификацию математической модели; реализовать программную модель при решении задач в области прикладной математики и информатики;	навыками использования современных методик и программных средств анализа данных; навыками использования углубленные знания в области прикладной математики и информатики при обобщении, анализе и

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			алгоритмы	развивать свой общекультурный и профессиональный уровень самостоятельно; самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения	синтезе при построении математических и программных моделей; работой с литературой и другими информационными источниками
8.	ОПК-5	способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; риски современного общества; правовые и этические нормы при разработке и осуществлении социально значимых проектов	прогнозировать результаты выбора методов и средств профессиональной деятельности; анализировать требования, выбирать современные технологии разработки; формализовать предметную область;	навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования; навыками составления технического задания на разработку модели; навыками оценки последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
9.	ПК-1	способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	современный математический аппарат; методы декомпозиции, анализа, синтеза решения задач построения математических и программных моделей	использовать современные теории для выбора метода исследования; проводить научные исследования; анализировать результаты эксперимента с целью получения новых научных и прикладных результатов	навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования; методами классификации данных; навыками синтеза результатов исследований полученных как

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
					самостоятельно, так и в составе научного коллектива
10.	ПК-2	способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	связи между областями прикладной математики и информационных технологий по направлению магистратуры; методы построения математических и программных моделей; методы извлечения знаний из различных источников, в т. ч. сети Интернет	эффективно использовать тематические печатные и электронные ресурсы, в том числе на иностранном языке; использовать современные теории для выбора метода исследования; разрабатывать концептуальные и теоретические модели при решении научных проблем и задач	навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области; средствами сетевой коммуникации;
11.	ПК-3	способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	понятия современных математических теорий по профилю магистратуры; современные программные продукты, необходимые для решения профессиональных задач; методы представления, хранения и обработки данных	ориентироваться в современном системном и прикладном программном обеспечении; верифицировать математические модели; разрабатывать математические, информационные и имитационные модели; проводить анализ результатов компьютерного эксперимента; составить документацию в соответствии со	средствами решения прикладных задач с помощью математических пакетов и языков программирования; навыками разработки системного и прикладного программного обеспечения; навыками тестирования ПО; навыками тестирования систем и средств на соответствие требованиям задачи

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				стандартами; использовать системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	
12.	ПК-4	способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	основные информационные ресурсы для получения новых знаний; способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; методы построения концептуальных и теоретических моделей	применять математические пакеты, выбирать наиболее подходящие средства; применять полученные знания для использования в научных исследованиях; разрабатывать математические и программные модели при решении задач проектной и производственно-технологической деятельности	навыками работы с различными электронными источниками информации; навыками создания математических и компьютерных моделей; навыками создания ПО; навыками анализа построенных моделей при решении задач в заданной предметной области
13.	ПК-5	способностью управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта	принципы планирования и оценки сроков проведения исследования; основные этапы построения математической модели; современный математический аппарат; специфику выбора	применять полученные знания для использования в научных исследованиях; организовывать процессы поиска информации на основе информационных технологий; планировать научно-исследовательскую	навыками убедительной и доказательной речи; навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке; навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			<p>средств представления информации;</p> <p>принципы работы в команде и способы взаимодействия с членами коллектива в процессе выполнения проекта</p>	<p>деятельность;</p> <p>управлять коллективом при разработке программного проекта;</p> <p>быть готовым к работе в коллективе при ведении аналитической, исследовательской и практической деятельности;</p> <p>представлять результаты исследовательской и аналитической работы перед экспертами и общественностью с демонстрацией установок на социокультурную, этническую и иную толерантность</p>	<p>в предметной области;</p> <p>средствами сетевой коммуникации;</p> <p>навыками анализа возможных рисков при планировании научно-исследовательской деятельности;</p> <p>быть готовым к работе в коллективе при ведении аналитической, исследовательской и практической деятельности;</p> <p>представлять результаты исследовательской и аналитической работы перед экспертами и общественностью с демонстрацией установок на социокультурную, этническую и иную толерантность</p>
14.	ПК-6	<p>способностью организовывать процессы корпоративного обучения на основе информационных технологий и развития корпоративных баз знаний</p>	<p>методику подготовки и проведения практических, лабораторных и семинарских занятий;</p> <p>методику выдачи студентам заданий и приема расчетно-</p>	<p>находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных печатных и электронных ресурсов;</p> <p>использовать технические и</p>	<p>навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий;</p> <p>культурой речи, этикой делового общения, рабочими взаимоотношения с коллегами;</p>

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			графических и контрольных работ, курсовых работ и проектов; современные мультимедийные технологии преподавания, отражающие специфику предметной области.	электронные средства обучения; организовывать процессы корпоративного обучения на основе информационных технологий и развития корпоративных баз знаний	навыками коммуникации, налаживания взаимоотношений «преподаватель-студент»
15.	ПК-7	способностью разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов	приоритетные научные направления и технологические задачи; методы бизнес-планирования; основные понятия и методы решения научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	производить анализ проблем методами математического моделирования; проводить вычислительные эксперименты с использованием современных достижений вычислительной математики и технологий программирования	технологиями программирования и использования специализированных пакетов прикладных программ; навыками оптимизации бизнес-процессов при выполнении научно-прикладных проектов
16.	ПК-9	к преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных	к требованиям, предъявляемые ФГОС к учебным планам, программам учебных дисциплин и другим учебно-методическим материалам; методику подготовки и	составлять рабочую программу дисциплины, план проведения практических, лабораторных и семинарских занятий; разрабатывать различные виды методической документации, в том числе в	навыками анализа, проектирования, реализации, оценивания и коррекции образовательного процесса в высшей школе; навыками составления рабочих программ дисциплин в области ИТ;

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		организациях и образовательных организациях высшего образования	проведения практических, лабораторных и семинарских занятий; методику выдачи студентам заданий	современной мультимедийной форме; составлять задания для проведения промежуточной и итоговой аттестации	навыками проведения практических, лабораторных и семинарских занятий; навыками преподавания математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования
17.	ПК-10	способностью разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного обучения	методику подготовки и проведения практических, лабораторных и семинарских занятий; методику выдачи студентам заданий и приема расчетно-графических и контрольных работ, курсовых работ и проектов; современные мультимедийные технологии преподавания, отражающие специфику	разрабатывать различные виды методической документации, в том числе в современной мультимедийной форме; использовать технические и электронные средства обучения	навыками анализа, проектирования, реализации, оценивания и коррекции образовательного процесса в высшей школе; навыками сбора и обобщения информации из отечественных и зарубежных источников для подготовки обзоров и аналитических отчетов к проводимым учебным занятиям; навыками создания учебно-методических комплексов



№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			предметной области		электронного обучения
18.	ПК-11	способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий	современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; связи между областями прикладной математики и информационных технологий; методы извлечения данных и знаний из различных источников, в т. ч. из сети Интернет; способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; основные информационные ресурсы для получения новых данных и знаний; ресурсы сети Интернет и другие свободные источники информации	эффективно использовать тематические печатные и электронные ресурсы, в том числе на иностранном языке; представлять связи между профессиональными сетевыми сообществами по конкретным направлениям; создавать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий	навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области; средствами сетевой коммуникации
19.	ПК-12	способностью к взаимодействию в рамках	методику подготовки научного доклада для	представить доклад по тематике исследования, в	навыками убедительной и доказательной речи;

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		международных проектов и сетевых сообществ в области прикладной математики и информационных технологий	публичного выступления; основные этапы построения математической модели; специфику выбора средств представления информации	том числе на иностранном языке в области ИТ; выступать в аргументированном процессе в роли докладчика, слушателя, оппонента; взаимодействовать в рамках международных проектов и сетевых сообществ в области прикладной математики и информационных технологий	навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке в области ИТ

#### 4. Объем государственной итоговой аттестации

Программа государственного экзамена разрабатывается выпускающей кафедрой с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта о том, что для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий должна носить комплексный характер и соответствовать избранным разделам из различных учебных блоков.

Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень обязательных итоговых аттестационных испытаний, не могут быть заменены оценкой качества освоения образовательных программ путем осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

По итогам сдачи государственного экзамена выставляется оценка.

Общая трудоёмкость ГИА составляет 9зач.ед.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		4				
<b>Контактная работа, в том числе:</b>						
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>						
В том числе:						
Занятия лекционного типа						
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)						
Лабораторные занятия						
<b>Иная контактная работа:</b>						
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>						
Проработка учебного (теоретического) материала	92	92				
Выполнение индивидуальных заданий						
Подготовка к текущему контролю	15,5	15,5				
<b>Контроль:</b>						
Подготовка к экзамену						
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			

#### ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Государственный экзамен является составной частью обязательной государственной итоговой аттестации студентов-выпускников по направлению «01.04.02 Прикладная математика и информатика» направленность (профиль) «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем» и призван выявить и оценить теоретическую и практическую подготовку к решению профессиональных задач в области прикладной математики и информатики с требованиями ФГОС.

Итоговый экзамен наряду с требованиями к знаниям студентов-выпускников учитывает также общие требования к будущим специалистам, предусмотренные ФГОС ВО, проводится в виде государственного экзамена.

**Форма проведения государственного экзамена:** письменный / устный экзамен.

В ходе государственного экзамена подлежат оценке:

- знание студентом учебного материала предмета (учебных дисциплин);
- умение выделять существенные положения предмета;
- умение формулировать конкретные положения предмета;
- умение применять теоретические знания для анализа конкретных ситуаций и решения прикладных проблем;
- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.

Программа государственного экзамена охватывает тематику изученных студентом дисциплин (модулей), результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. В программу включены основные разделы таких предусмотренных образовательной программой дисциплин:

1. История и методология прикладной математики и информатики
2. Сервис-ориентированные архитектуры и web-сервисы
3. Верификация методом ModelChecking
4. Современные компьютерные технологии
5. Объектно-ориентированные CASE-технологии
6. Криптография и сетевая безопасность
7. Свободное программное обеспечение
8. Анализ информационных технологий
9. Пространства знаний
10. Распределенные программные системы
11. Агентная парадигма программирования

## **5. Содержание вопросов государственного экзамена**

1. История математики. Развитие вычислительной математики. Отечественные электронные вычислительные машины. Отечественные многопроцессорные вычислительные комплексы. История развития компьютерных сетей. История математического моделирования и вычислительного эксперимента. Математические модели физики, механики сплошной среды, математические модели в биологии. История автоматизированных систем управления промышленными предприятиями. История систем массового обслуживания населения. История развития языков и систем программирования. Системы управления базами данных и знаний, пакеты прикладных программ. Проектирование программных интерфейсов.

2. Протоколы SOAP и WSDL. Возможности, сценарии использования, версии протоколов и их различия, инструменты разработки и отладки. Протокол WSDL. Абстрактное (типы, сообщения, операции, интерфейсы) и конкретное (связывания, конечные точки и сервисы) описание веб-сервиса. Принципы и ограничения RESTful веб-сервисов. Сценарии использования. Протокол WADL. Протокол XML-RPC. Общая характеристика, сценарии использования и примеры. Спецификации XSD и DTD. Общая характеристика, сценарии использования. Язык XSLT. Общая характеристика, сценарии использования и примеры. Язык XPath. Общая характеристика, сценарии использования. Принципы сервис-ориентированной архитектуры (SOA), сценарии использования. SOA Reference Model: service, SOA, capability, real world effect, consumer, provider, interaction, offer, policy.
3. Определение и принципы Model Checking. Классический и современный подход. Общая характеристика темпоральных логик CTL и LTL. Модель Крипке. Программа SPIN. Назначение и основные возможности, версии, реализация параллелизма, оптимизации в SPIN. Описание возможностей языка Promela. Процессы, переменные и типы в Promela. Циклы и условия. Каналы в Promela.
4. Сравнение возможностей библиотек OpenGL и DirectX
5. CASE средства и их классификация. CASE-технологии. Объектно-ориентированный подход к разработке ПО. Объектно-ориентированное CASE-средство RationalRose. Объекты и классы в ООБД. UML. Диаграммы взаимодействия
6. Основные понятия и определения криптографической защиты информации. Система RSA. Детерминированные методы разложения. Система RSA. Вероятностные методы разложения. Дискретное логарифмирование в конечном поле. Задача Диффи-Хеллмана. Криптографические протоколы управления ключами. Временная метка. Основные понятия классической криптографии. Шифры замены и перестановки. Блочные шифры. Хэш-функция. Хэширование.
7. Основные требования к свободному программному обеспечению. Преимущества и недостатки СПО.
8. Многоуровневая архитектура эталонной модели OSI RM и принципы её функционирования.
9. Знания и их свойства. Онтологическая и гносеологическая структуры области знаний. Классификаторы предметных и профессиональных знаний. Роли и фильтры знаний. Когнитивные цели. Общая классификация. Когнитивная структура области знаний. Функциональная структура области знаний (извлечение и предобработка знаний). Формализмы представления знаний. Сравнения формализмов.
10. Распределенная широковещательная передача множества сообщений в беспроводных одноранговых сетях с применением модели SINR. Формальная модель и анализ IoT-протокола. Балансировка нагрузки в гетерогенных сетях, работающих на возобновляемых источниках энергии, с учетом энергоэффективности и качества обслуживания. Распределенный алгоритм Dafnes для экономии энергии сети на основе стресс-центральности. Использование маркеров для исследования неизвестного графа с опасностью. Мультиканальный маячковый протокол MCB

11. Архитектуры агентов. Их функциональные схемы. Характеристики "интеллектуального" агента, понятие "целеориентированный" агент. Достоинства и недостатки рефлексивной, делиберативной (логической) и гибридной агентной архитектуры. Структура платформы JADE, назначение функциональных частей. Основные шаги по разработке распределенного агентного приложения. Характеристики языков коммуникации агентов. Язык ACL и сервис обмена сообщениями в JADE. Типы проведенных агентов. Основные характеристики диаграмма классов проведенных. Блок-схема жизненного цикла агента. Способы идентификации агентов на платформе. Структуры многоагентных приложений. Свойства внешней среды агента. Многоагентные системы для различных внешних сред.

Оцениваемые компетенции:

- |       |  |
|-------|--|
| ОК-1  | способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу   |
| ОК-2  | готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения  |
| ОК-3  | готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала  |
| ОПК-1 | готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности  |
| ОПК-2 | готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия  |
| ОПК-3 | способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение |
| ОПК-4 | способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики   |
| ОПК-5 | способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов  |
| ПК-1  | способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива  |
| ПК-2  | способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач  |
| ПК-3  | способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности   |
| ПК-4  | способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности   |
| ПК-5  | способностью управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта   |
| ПК-6  | способностью организовывать процессы корпоративного обучения на основе информационных технологий и развития корпоративных баз знаний   |
| ПК-7  | способностью разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов  |
| ПК-9  | способностью к преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных  |

- организациях и образовательных организациях высшего образования
- ПК-10 способностью разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного обучения
- ПК-11 способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий
- ПК-12 способностью к взаимодействию в рамках международных проектов и сетевых сообществ в области прикладной математики и информационных технологий

## 6. Фонд оценочных средств для подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена

Содержание выпускной квалификационной работы выпускника и ее соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОП ВО представлена в таблице:

Коды компетенции	результаты освоения ООП	Содержание компетенций
ОК-1	владеет способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>знает: методики логического вывода и доказательства утверждений; основы культуры мышления, анализа и восприятия информации</p> <p>умеет: самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; строить и анализировать математические модели; воспринимать и обобщать информацию, ставить цель и выбирать пути решения</p> <p>владеет: культурой мышления и восприятия информации;</p> <p>навыками анализа и синтеза при решении задач;</p> <p>методами анализа и обобщения информации, включая методы социальных, гуманитарных, экономических и прочих дисциплин</p>
ОК-2	готов действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>знает: принципы и алгоритмы принятия решений в нестандартных ситуациях</p> <p>умеет: правильно оценивать последствия своей профессиональной деятельности;</p> <p>нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</p> <p>владеет: необходимой широтой и культурой мышления;</p> <p>навыками использования современных информационно-коммуникативных ресурсов при решении задач в области ИТ</p>
ОК-3	готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>знает: методику подготовки публичного выступления; специфику выбора средств для представления информации; методы обработки информации теоретического и экспериментального исследования</p> <p>умеет: представить выступление по тематике</p>



Коды компетенции	результаты освоения ООП	Содержание компетенций
		<p>профиля магистратуры</p> <p>выступать в аргументированном процессе в роли докладчика, слушателя, оппонента; применять накопленный опыт при решении задач для саморазвития и самореализации</p> <p>владеет: навыками убедительной и доказательной речи; опытом ведения дискуссии; навыками творческого подхода при решении задач; знаниями для определения целесообразности разработки программного обеспечения</p>
ОПК-1	<p>готов к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знает: специальную терминологию в области информационных технологий на русском и иностранном языках;</p> <p>методику подготовки публичного выступления;</p> <p>приоритетные направления развития лицензионной системы Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов; стандарты оформления программного кода; нормативно-правовые основы профессиональной деятельности</p> <p>умеет: осуществлять профессиональную и кросскультурную коммуникацию в процессе решения задач и представления результатов в области ИТ;</p> <p>руководствоваться в профессиональной деятельности базовыми правовыми знаниями в области ИТ; пользоваться нормативно-правовыми документами, определяющими режим использования ПО</p> <p>владеет: навыками соотносить профессиональные задачи с необходимой формой коммуникации;</p> <p>навыками коммуникации в устной и письменной формах для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>навыками работы с законодательными и другими нормативно-правовыми актами (документами) относящимися к будущей профессиональной деятельности;</p> <p>методиками применения нормативно-правовых</p>

Коды компетенции	результаты освоения ООП	Содержание компетенций
		документов в учебной и профессиональной деятельности
ОПК-2	готов руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>знает: способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; специфику выбора средств для представления информации с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий коллектива разработчиков ПО; терминологию в области информационных технологий на русском и иностранном языках</p> <p>умеет: применять полученные знания для использования в научных исследованиях;</p> <p>организовывать процессы поиска информации на основе IT-технологий; толерантно выступать в аргументированном процессе в роли докладчика, слушателя, оппонента; организовать работу коллектива разработчиков ПО с учетом этнических, конфессиональных и культурных различий; грамотно и аргументировано вести диалог по профессиональным проблемам; работать в коллективе при ведении аналитической, исследовательской и практической деятельности; представлять результаты исследовательской и аналитической работы перед экспертами и общественностью с демонстрацией установок на социокультурную, этническую и иную толерантность</p> <p>владеет: навыками убедительной и доказательной речи; навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке; опытом ведения дискуссии; навыками руководства коллективом толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия его членов; навыками профессиональной речи и демонстрировать нормативную речь в области ИТ; навыками ведения грамотного диалога; быть готовым к работе в коллективе при ведении аналитической, исследовательской и практической деятельности; представлять результаты исследовательской и аналитической работы перед экспертами и общественностью с демонстрацией</p>

Коды компетенции	результаты освоения ООП	Содержание компетенций
		установок на социокультурную, этническую и иную толерантность
ОПК-3	<p>владеет способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение</p>	<p>знает: природу и сущность математического знания, пути его достижения, сущность и значение математического самообразования образования, формы и источники математического самообразования;</p> <p>методы анализа данных с целью получения новых знаний при решении задач со сферой деятельности</p> <p>умеет: выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных;</p> <p>расширять и углублять свое научное мировоззрение на основе анализа элементов проблемной области решаемой задачи</p> <p>владеет: способностью к восприятию, анализу, обобщению накопленной информации;</p> <p>навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующего широкого образования в соответствующем направлении; способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности;</p> <p>навыками самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>
ОПК-4	<p>владеет способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной</p>	<p>знает: способы использования современных методов моделирования для решения научных и практических задач;</p> <p>принципы выбора методов и средств построения математической модели</p>

Коды компетенции	результаты освоения ООП	Содержание компетенций
	математики и информатики	<p>базовые понятия и алгоритмы</p> <p>умеет: содержательно интерпретировать результаты; проводить верификацию математической модели; реализовать программную модель при решении задач в области прикладной математики и информатики; развивать свой общекультурный и профессиональный уровень самостоятельно; самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения</p> <p>владеет: навыками использования современных методик и программных средств анализа данных;</p> <p>навыками использования углубленные знания в области прикладной математики и информатики при обобщении, анализе и синтезе при построении математических и программных моделей; работой с литературой и другими информационными источниками</p>
ОПК-5	владеет способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	<p>знает: современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; риски современного общества; правовые и этические нормы при разработке и осуществлении социально значимых проектов</p> <p>умеет: прогнозировать результаты выбора методов и средств профессиональной деятельности; анализировать требования, выбирать современные технологии разработки; формализовать предметную область;</p> <p>владеет: пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования;</p> <p>навыками составления технического задание на разработку модели;</p> <p>навыками оценки последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов</p>
ПК-1	владеет способностью проводить научные	знает: современный математический аппарат; методы декомпозиции, анализа, синтеза решения задач построения математических и программных моделей

Коды компетенции	результаты освоения ООП	Содержание компетенций
	исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	<p>умеет: использовать современные теории для выбора метода исследования; проводить научные исследования; анализировать результаты эксперимента с целью получения новых научных и прикладных результатов</p> <p>владеет: навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования; методами классификации данных;</p> <p>навыками синтеза результатов исследований полученных как самостоятельно, так и в составе научного коллектива</p>
ПК-2	владеет способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	<p>знает: связи между областями прикладной математики и информационных технологий по направлению магистратуры; методы построения математических и программных моделей; методы извлечения знаний из различных источников, в т. ч. сети Интернет</p> <p>умеет: эффективно использовать тематические печатные и электронные ресурсы, в том числе на иностранном языке;</p> <p>использовать современные теории для выбора метода исследования;</p> <p>разрабатывать концептуальные и теоретические модели при решении научных проблем и задач</p> <p>владеет: навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области;</p> <p>средствами сетевой коммуникации</p>
ПК-3	владеет способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач	<p>знает: понятия современных математических теорий по профилю магистратуры;</p> <p>современные программные продукты, необходимые для решения профессиональных задач;</p> <p>методы представления, хранения и обработки данных</p> <p>умеет: ориентироваться в современном системном и прикладном программном обеспечении;</p> <p>верифицировать математические модели;</p>

Коды компетенции	результаты освоения ООП	Содержание компетенций
	научной и проектно-технологической деятельности	<p>разрабатывать математические, информационные и имитационные модели; проводить анализ результатов компьютерного эксперимента; составить документацию в соответствии со стандартами;</p> <p>использовать системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p> <p>владеет: средствами решения прикладных задач с помощью математических пакетов и языков программирования;</p> <p>навыками разработки системного и прикладного программного обеспечения;</p> <p>навыками тестирования ПО; навыками тестирования систем и средств на соответствие требованиям задачи</p>
ПК-4	владеет способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	<p>знает: основные информационные ресурсы для получения новых знаний; способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; методы построения концептуальных и теоретических моделей</p> <p>умеет: применять математические пакеты, выбирать наиболее подходящие средства; применять полученные знания для использования в научных исследованиях; разрабатывать математические и программные модели при решении задач проектной и производственно-технологической деятельности</p> <p>владеет: навыками работы с различными электронными источниками информации; навыками создания математических и компьютерных моделей;</p> <p>навыками создания ПО; навыками анализа построенных моделей при решении задач в заданной предметной области</p>
ПК-5	владеет способностью управлять проектами, планировать	<p>знает: принципы планирования и оценки сроков проведения исследования; основные этапы построения математической модели; современный математический аппарат; специфику выбора средств представления информации; принципы работы в</p>

Коды компетенции	результаты освоения ООП	Содержание компетенций
	научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта	<p>команде и способы взаимодействия с членами коллектива в процессе выполнения проекта</p> <p>умеет: применять полученные знания для использования в научных исследованиях; организовывать процессы поиска информации на основе информационных технологий; планировать научно-исследовательскую деятельность; управлять коллективом при разработке программного проекта;</p> <p>быть готовым к работе в коллективе при ведении аналитической, исследовательской и практической деятельности; представлять результаты исследовательской и аналитической работы перед экспертами и общественностью с демонстрацией установок на социокультурную, этническую и иную толерантность</p> <p>владеет: средствами сетевой коммуникации; навыками анализа возможных рисков при планировании научно-исследовательской деятельности; быть готовым к работе в коллективе при ведении аналитической, исследовательской и практической деятельности; представлять результаты исследовательской и аналитической работы перед экспертами и общественностью с демонстрацией установок на социокультурную, этническую и иную толерантность</p>
ПК-6	владеет способностью организовывать процессы корпоративного обучения на основе информационных технологий и развития корпоративных баз знаний	<p>знает: методику подготовки и проведения практических, лабораторных и семинарских занятий; методику выдачи студентам заданий и приема расчетно-графических и контрольных работ, курсовых работ и проектов; современные мультимедийные технологии преподавания, отражающие специфику предметной области.</p> <p>умеет: находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных печатных и электронных ресурсов; использовать технические и электронные средства обучения; организовывать процессы корпоративного обучения на основе информационных технологий и развития корпоративных баз знаний</p> <p>владеет: навыками публичных выступлений,</p>

Коды компетенции	результаты освоения ООП	Содержание компетенций
		<p>дискуссий, проведения занятий;</p> <p>культурой речи, этикой делового общения, рабочими взаимоотношения с коллегами;</p> <p>навыками коммуникации, налаживания взаимоотношений «преподаватель-студент»</p>
ПК-7	<p>владеет способностью разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов</p>	<p>знает: приоритетные научные направления и технологические задачи; методы бизнес-планирования; основные понятия и методы решения научно практических задач с использованием современного математического аппарата</p> <p>умеет: производить анализ проблем методами математического моделирования; проводить вычислительные эксперименты с использованием современных достижений вычислительной математики и технологий программирования</p> <p>владеет: технологиями программирования и использования специализированных пакетов прикладных программ; навыками оптимизации бизнес-процессов при выполнении научно-прикладных проектов</p>
ПК-9	<p>владеет способностью к преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования</p>	<p>знает: требования, предъявляемые ФГОС к учебным планам, программам учебных дисциплин и другим учебно-методическим материалам; методику подготовки и проведения практических, лабораторных и семинарских занятий; методику выдачи студентам заданий</p> <p>умеет: составлять рабочую программу дисциплины, план проведения практических, лабораторных и семинарских занятий; разрабатывать различные виды методической документации, в том числе в современной мультимедийной форме; составлять задания для проведения промежуточной и итоговой аттестации</p> <p>владеет: навыками анализа, проектирования, реализации, оценивания и коррекции образовательного процесса в высшей школе; навыками составления рабочих программ дисциплин в области ИТ; навыками проведения практических, лабораторных и семинарских занятий; навыками преподавания математических дисциплин и</p>



Коды компетенции	результаты освоения ООП	Содержание компетенций
		информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования
ПК-10	владеет способностью разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного обучения	<p>знает: методику подготовки и проведения практических, лабораторных и семинарских занятий; методику выдачи студентам заданий и приема расчетно-графических и контрольных работ, курсовых работ и проектов; современные мультимедийные технологии преподавания, отражающие специфику предметной области</p> <p>умеет: разрабатывать различные виды методической документации, в том числе в современной мультимедийной форме; использовать технические и электронные средства обучения</p> <p>владеет: навыками анализа, проектирования, реализации, оценивания и коррекции образовательного процесса в высшей школе; навыками сбора и обобщения информации из отечественных и зарубежных источников для подготовки обзоров и аналитических отчетов к проводимым учебным занятиям; навыками создания учебно-методических комплексов электронного обучения</p>
ПК-11	владеет способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий	<p>знает: современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; связи между областями прикладной математики и информационных технологий;</p> <p>методы извлечения данных и знаний из различных источников, в т. ч. из сети Интернет; способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; основные информационные ресурсы для получения новых данных и знаний; ресурсы сети Интернет и другие свободные источники информации</p> <p>умеет: эффективно использовать тематические печатные и электронные ресурсы, в том числе на иностранном языке; представлять связи между профессиональными сетевыми сообществами по конкретным направлениям; создавать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и</p>

Коды компетенции	результаты освоения ООП	Содержание компетенций
		<p>информационных технологий</p> <p>владеет: навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области;</p> <p>средствами сетевой коммуникации</p>
ПК-12	<p>владеет способностью к взаимодействию в рамках международных проектов и сетевых сообществ области прикладной математики и информационных технологий</p>	<p>знает: методику подготовки научного доклада для публичного выступления; основные этапы построения математической модели; специфику выбора средств представления информации</p> <p>умеет: представить доклад по тематике исследования, в том числе на иностранном языке в области ИТ; выступать в аргументированном процессе в роли докладчика, слушателя, оппонента; взаимодействовать в рамках международных проектов и сетевых сообществ в области прикладной математики и информационных технологий</p> <p>владеет: навыками убедительной и доказательной речи;</p> <p>навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке в области ИТ</p>

### **Примерный перечень вопросов для подготовки к государственному экзамену**

Государственный экзамен проводится в форме междисциплинарного экзамена. Тематика экзаменационных вопросов и заданий соответствует избранным дисциплинам из соответствующих разделов ООП по направлению 01.04.02 – прикладная математика и информатика:

#### **История и методология прикладной математики и информатики**

1. История математики.
2. Развитие вычислительной математики.
3. Отечественные электронные вычислительные машины.
4. Отечественные многопроцессорные вычислительные комплексы.
5. История развития компьютерных сетей.
6. История математического моделирования и вычислительного эксперимента. Математические модели физики, механики сплошной среды, математические модели в биологии.
7. История автоматизированных систем управления промышленными предприятиями. История систем массового обслуживания населения.
8. История развития языков и систем программирования.
9. Системы управления базами данных и знаний, пакеты прикладных программ.
10. Проектирование программных интерфейсов.

#### **Сервис-ориентированные архитектуры и web-сервисы**

11. Протоколы SOAP и WSDL. Возможности, сценарии использования, версии протоколов и их различия, инструменты разработки и отладки.
12. Протокол WSDL. Абстрактное (типы, сообщения, операции, интерфейсы) и конкретное (связывания, конечные точки и сервисы) описание веб-сервиса.
13. Принципы и ограничения RESTful веб-сервисов. Сценарии использования и примеры. Протокол WADL.
14. Протокол XML-RPC. Общая характеристика, сценарии использования и примеры.
15. Спецификации XSD и DTD. Общая характеристика, сценарии использования и примеры.
16. Язык XSLT. Общая характеристика, сценарии использования и примеры.
17. Язык XPath. Общая характеристика, сценарии использования и примеры.
18. Принципы сервис-ориентированной архитектуры (SOA), сценарии использования и примеры. Датьопределения и раскрытия понятия SOA Reference Model: service, SOA, capability, real world effect, consumer, provider, interaction, offer, policy.

#### **Верификация методом ModelChecking**

19. Определение и принципы ModelChecking. Классический и современный подход. Общая характеристика темпоральных логик CTL и LTL. Модель Крипке, пример.
20. Программа SPIN. Назначение и основные возможности, версии, реализация параллелизма, оптимизации в SPIN. Описание возможностей языка Promela.
21. Процессы, переменные и типы в Promela. Пример
22. Циклы и условия. Пример.
23. Каналы в Promela. Пример.

## **Современные компьютерные технологии**

24. Сравнение возможностей библиотек OpenGL и DirectX.

## **Объектно-ориентированные CASE-технологии**

25. CASE средства и их классификация.
26. CASE-технологии. Объектно-ориентированный подход к разработке ПО.
27. Объектно-ориентированное CASE-средство RationalRose
28. Объекты и классы в ООБД.
29. UML. Диаграммы взаимодействия.

## **Криптография и сетевая безопасность**

30. Основные понятия и определения криптографической защиты информации.
31. Система RSA. Детерминированные методы разложения.
32. Система RSA. Вероятностные методы разложения.
33. Дискретное логарифмирование в конечном поле. Задача Диффи-Хеллмана.
34. Криптографические протоколы управления ключами. Временная метка.
35. Основные понятия классической криптографии. Шифры замены и перестановки. Блочные шифры.
36. Хэш-функция. Хэширование.

## **Свободное программное обеспечение**

37. Основные требования к свободному программному обеспечению.
38. Преимущества и недостатки СПО.

## **Анализ информационных технологий**

39. Многоуровневая архитектура эталонной модели OSI RM и принципы её функционирования.

## **Пространства знаний**

40. Знания и их свойства. Онтологическая и гносеологическая структуры области знаний.
41. Классификаторы предметных и профессиональных знаний.
42. Роли и фильтры знаний.
43. Когнитивные цели. Общая классификация.
44. Когнитивная структура области знаний.
45. Функциональная структура области знаний (извлечение и предобработка знаний)
46. Формализмы представления знаний. Сравнения формализмов.

## **Распределенные программные системы**

47. Распределенная широкополосная передача множества сообщений в беспроводных одноранговых сетях с применением модели SINR
48. Формальная модель и анализ IoT-протокола
49. Балансировка нагрузки в гетерогенных сетях, работающих на возобновляемых источниках энергии, с учетом энергоэффективности и качества обслуживания

- 50. Распределенный алгоритм Dafnes для экономии энергии сети на основе стресс-центральности
- 51. Использование маркеров для исследования неизвестного графа с опасностью.
- 52. Мультиканальный маячковый протокол MCB

### Агентная парадигма программирования

- 53. Архитектуры агентов. Их функциональные схемы.
- 54. Характеристики "интеллектуального" агента, понятие "целеориентированный" агент.
- 55. Достоинства и недостатки рефлексивной, делиберативной (логической) и гибридной агентной архитектуры.
- 56. Структура платформы JADE, назначение функциональных частей. Основные шаги по разработке распределенного агентного приложения.
- 57. Характеристики языков коммуникации агентов, примеры. Язык ACL и сервис обмена сообщениями в JADE.
- 58. Типы проведенний агентов. Основные характеристики диаграмма классов проведенний.
- 59. Блок-схема жизненного цикла агента. Способы идентификации агентов на платформе. Структуры многоагентных приложений.
- 60. Свойства внешней среды агента. Примеры многоагентной системы для различных внешних сред.

### Критерии результатов на государственном экзамене

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие критерии:

- знание студентом учебного материала предмета (учебных дисциплин);
- умение выделять существенные положения предмета;
- умение формулировать конкретные положения предмета;
- умение применять теоретические знания для анализа конкретных ситуаций и решения прикладных проблем;
- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.

На каждый вопрос предполагается, что экзаменуемый приводит полный развернутый ответ, включающий в себя основные определения и понятия, а также доказательства необходимых утверждений и теорем. При необходимости приводит примеры и контрпримеры. Государственная экзаменационная комиссия задает экзаменуемому дополнительные вопросы, соответствующие программе итоговой государственной аттестации.

### Шкала оценивания ответа на вопрос

Характеристика ответа	Оценка в баллах
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме, доказательно раскрыты основные положения вопросов, приведены необходимые примеры и контрпримеры; ; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий; показано полное понимание темы	отлично

<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. В формулировках утверждений присутствуют незначительные неточности, или при их доказательстве имеются несущественные пропуски. Могут отсутствовать примеры. Дан полный ответ на основные вопросы, однако бакалавр не ответил на дополнительный вопрос</p>	хорошо
<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Приведен неполный ответ на поставленный вопрос, некоторые моменты изложены излишне кратко. частичный ответ на все вопросы или развернутый ответ на два вопроса, а ответ на третий – отсутствует</p>	удовлетворительно
<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют требуемые доказательства утверждений. В ответе имеются грубые ошибки, отсутствуют важные понятия и определения. Не получен ответ на большую часть вопросов</p>	неудовлетворительно

**Оценка государственного экзамена выставляется на основании следующих критериев:**

№ пп	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Отлично	свободное владение основным материалом без ошибок и погрешностей, все компетенции (части компетенций), относящиеся к данной дисциплине, освоены полностью на высоком уровне, сформирована устойчивая система компетенций
2	Хорошо	владение основным материалом с рядом заметных погрешностей, компетенции (части компетенций), относящиеся к данной дисциплине в целом освоены
3	Удовлетворительно	владение минимальным материалом, по освещаемым вопросам, наличие ошибок, способность решения основных задач, уровень сформированности компетенций (частей компетенций), относящихся к данной дисциплине – минимально необходимый для достижения основных целей обучения
4	Неудовлетворительно	владение материалом недостаточно, необходима

№ пп	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		дополнительная подготовка, уровень сформированности компетенций (частей компетенций), относящихся к освещаемым темам – недостаточный для достижения основных целей обучения

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к сдаче государственного экзамена**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при подготовке к сдаче и сдача государственного экзамена являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие проведение государственного экзамена;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок самостоятельной работы студентов при подготовке к сдаче и сдача государственного экзамена.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Основная образовательная программа высшего образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.
2. Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный университет».
3. Положение об организации практики студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный университет».
4. Общие требования к построению, содержанию, оформлению и утверждению рабочей программы практики (учебной/производственной) Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. СМК МИ 3.1.8-12-10.
5. Методические рекомендации по содержанию, оформлению и применению образовательных технологий и оценочных средств в учебном процессе, основанном на Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования СМК МР 3.1.8-4-11.
6. Учебный план основной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.
8. Литература согласно нижеприведенного списка.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **8. Методические указания по подготовке к сдаче и сдача государственного экзамена**

Для проведения государственной итоговой аттестации формируются государственные экзаменационные комиссии для защиты выпускной квалификационной работы и для проведения государственных экзаменов по соответствующему направлению подготовки высшего образования.

Задача Государственной экзаменационной комиссии – выявление качеств профессиональной подготовки магистранта-выпускника и принятия решения о присвоении ему степени «Магистр прикладной математики и информатики».

Государственная экзаменационная комиссия руководствуется в своей деятельности нормативными актами об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 01.04.02 – прикладная математика и информатика, иными локальными актами ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» и настоящей программой.

Государственный экзамен по направлению подготовки и защита выпускной квалификационной работы магистра проводится на заседаниях Государственной экзаменационной комиссии. Присутствие посторонних лиц на государственных экзаменах допускается только с разрешения ректора (проректора) вуза.

Выпускники, не сдавшие итоговый государственный экзамен, к защите выпускной квалификационной работы не допускаются.

Порядок проведения аттестационных испытаний определяется действующим законодательством. Студенты обеспечиваются программами экзаменов, им создаются необходимые для подготовки условия, накануне государственных экзаменов проводятся консультации.

До сведения студентов не позднее, чем за шесть месяцев до начала итоговой государственной аттестации доводятся:

сроки проведения государственных аттестационных испытаний по данному направлению подготовки высшего образования;

форма проведения государственных аттестационных испытаний;

процедура проведения государственных аттестационных испытаний;

критерии и параметры оценки результатов сдачи государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ.

При самостоятельной работе студентам необходимо изучить литературу, приведенную в перечнях выше, для осмысления вводимых понятий, анализа предложенных подходов и методов разработки программ. При решении задач, студент должен уметь выбрать эффективные и надежные методы, структуры данных для представления информации, подобрать соответствующие алгоритмы для их обработки.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.



Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Государственный междисциплинарный экзамен по направлению 01.04.02 – Прикладная математика и информатика проводится в устной форме с обязательным составлением письменных тезисов ответов на специально подготовленных для этого бланках и включает вопросы по дисциплинам, входящим в раздел 6 настоящей программы.

Вопросы по дисциплинам формируются исходя из требований государственного образовательного стандарта по направлению в соответствии с утвержденными рабочими программами. Список вопросов по каждой дисциплине, входящей в государственный междисциплинарный экзамен, утверждается на заседании кафедры информационных технологий.

В билеты государственного экзамена включаются три вопроса. Ознакомление обучаемых с содержанием экзаменационных билетов запрещается.

Ответы обучаемых на все поставленные вопросы заслушиваются членами государственной экзаменационной комиссии, каждый из которых выставляет в оценочный лист частные оценки по отдельным вопросам экзамена и итоговую оценку, являющуюся результирующей по всем вопросам. Оценка знаний обучаемого на экзамене выводится по частным оценкам ответов на вопросы билета членов комиссии. В случае равного количества голосов мнение председателя является решающим.

Для ответа на билеты магистрантам предоставляется возможность подготовки в течение не менее 30 минут. Для ответа на вопросы билета каждому магистранту предоставляется время для выступления (не более 10 минут), после чего председатель государственной экзаменационной комиссии предлагает ее членам задать магистранту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если магистрант затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены комиссии могут задать вопросы в рамках тематики программы государственного междисциплинарного экзамена. По решению председателя государственной экзаменационной комиссии магистранта могут попросить отвечать на дополнительные вопросы членов комиссии и после его ответа на отдельный вопрос билета, а также ответить на другие вопросы, входящие в программу государственного междисциплинарного экзамена.

Ответы магистрантов оцениваются каждым членом комиссии, а итоговая оценка по пятибалльной системе выставляется в результате закрытого обсуждения. При отсутствии большинства в решении вопроса об оценке, решающий голос принадлежит председателю государственной экзаменационной комиссии по приему междисциплинарного экзамена. Результаты междисциплинарного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

Каждый магистрант имеет право ознакомиться с результатами оценки своей работы. Листы с ответами магистрантов на экзаменационные вопросы хранятся в течение одного месяца на выпускающей кафедре. Результаты проведения государственного междисциплинарного экзамена рассматриваются на заседании кафедры информационных технологий.

Оценка государственного экзамена выставляется на основании следующих критериев:

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для подготовки к государственному экзамену.**

### **а) основная литература:**

1. Буховец А.Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R/ А.Г. Буховец, П.В. Москалев. СПб.: Лань, 2015. 160 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68459>.
2. Быкова, В.В. Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды : учебное пособие / В.В. Быкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. – [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=435666&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=435666&sr=1)
3. Волкова Т.,Насейкина Л. Разработка систем распределенной обработки данных: учебно-методическое пособие. -Оренбург:ОГУ, 2012 - [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=259371&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259371&sr=1)
4. Гаврилова Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы: / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. СПб.: Лань, 2016. 324 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81565>.
5. Ганичева, А.В. Математические модели и методы оценки событий, ситуаций и процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Ганичева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 188 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91891>.
6. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / О.И. Жуковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2014. - 130 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 126. - ISBN 978-5-4332-0158-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500>
7. Иванова, Н.Ю. Системное и прикладное программное обеспечение : учебное пособие / Н.Ю. Иванова, В.Г. Маняхина ; Министерство образования и науки

- Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : Прометей, 2011. - 202 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4263-0078-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105792>
8. Королев Л.Н., Миков А.И. Информатика. Введение в компьютерные науки. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, Абрис, 2012.
  9. Костенко К.И. Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. - 300 с.
  10. Лапониная, О.Р. Криптографические основы безопасности / О.Р. Лапониная. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 – [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429092&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429092&sr=1)
  11. Леоненков, А.В. Язык UML в анализе и проектировании программных систем и бизнес-процессов. Лекция 1. Базовые принципы и понятия технологии разработки объектно-ориентированных информационных систем на основе UML 2. Презентация / А.В. Леоненков. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2014. - 34 с.– [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=238441&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=238441&sr=1)
  12. Лисьев, Г.А. Технологии поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Лисьев, И.В. Попова. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2011. — 133 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20204>
  13. Малявко А.А. Формальные языки и компиляторы : учебное пособие / А.А. Малявко. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 431 с. – [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=436055&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436055&sr=1)
  14. Миков А.И. Распределенные алгоритмы в компьютерных сетях: учебное пособие. Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2014.
  15. Петров, А.В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68472>.
  16. Программирование на JAVA [Текст] : учебное пособие / С. Г. Сеница, А. В. Уварова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2016. -117 с. : ил. - Библиогр.: с. 116. -ISBN 978-5-8209-1215-3
  17. Современные компьютерные технологии : учебное пособие / Р.Г. Хисматов, Р.Г. Сафин, Д.В. Тунцев, Н.Ф. Тимербаев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 83 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1559-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428016>
  18. Щелоков, С.А. Проектирование распределенных информационных систем: курс лекций по дисциплине «Проектирование распределенных информационных систем» : учебное пособие / С.А. Щелоков, Е. Чернопрудова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 195 с. - [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=260753&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=260753&sr=1)

19. Юдович В.И. Математические модели естественных наук: учебное пособие. СПб: Лань, 2011. 336 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/689>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

**б) дополнительная литература:**

1. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Богатырев. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 318 с. — <https://biblio-online.ru/book/601E5D18-A5CB-4301-87C7-5A4D76899EEB/informacionnye-sistemy-i-tehnologii-teoriya-nadezhnosti>
2. Болодурина, И.П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем : учебное пособие / И.П. Болодурина, Т. Волкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 215 с. – [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=259156&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259156&sr=1)
3. Влацкая, И.В. Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения : учебное пособие / И.В. Влацкая, Н.А. Заельская, Н.С. Надточий ; Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем, Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2015. - 119 с. – [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=439107&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=439107&sr=1)
4. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. —М. : Издательство Юрайт, 2017— <https://biblio-online.ru/book/394E4411-7B76-4F47-BD2D-C3B981BEC3B8>.
5. Гухман, В.Б. Краткая история науки, техники и информатики : учебное пособие / В.Б. Гухман. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 171 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9253-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=474295>
6. Диков, А.В. Интернет и Веб 2.0 : учебное пособие / А.В. Диков. - 2-е изд. - Москва : Директ-Медиа, 2012. - 62 с. : ил.,табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96970>
7. Зубкова, Т.М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Т.М. Зубкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 469 с. : ил. - Библиогр.: с. 454-459. - ISBN 978-5-7410-1785-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485553>
8. Исакова, А.И. Информационные технологии : учебное пособие / А.И. Исакова, М.Н. Исаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 174 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0036-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208647>

9. Колбин, В.В. Вероятностное программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71786>.
10. Кохонен Т. Самоорганизующиеся карты. М.: Изд-во "Лаборатория знаний", 2017. 660 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94143>
11. Мезенцев К.Н. Мультиагентное моделирование в среде NetLogo: СПб.: Лань, 2015. 176 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68458>
12. Новиков, Ю.В. Основы локальных сетей / Ю.В. Новиков, С.В. Кондратенко. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 360 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0032-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233199>
13. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 801 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84106>.
14. Петров, А.В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68472>.
15. Плескунов, М.А. Основы формальной логики / М.А. Плескунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. А.И. Короткий. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=276461&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=276461&sr=1)
16. Приходько Т.А. "Теоретические и практические аспекты многоагентных систем : учебное пособие / Т. А. Приходько ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2016. - 106 с
17. Просолупов, Е.В. Курс лекций по дискретной математике : учебное пособие / Е.В. Просолупов ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - Ч. 3. Теория алгоритмов и теория графов. – [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=458101&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458101&sr=1)
18. Фороузан, Б.А. Математика криптографии и теория шифрования / Б.А. Фороузан. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=428998&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428998&sr=1)
19. Хабаров, С.П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем: учебное пособие для бакалавров и магистров направлений подготовки 230400 Информационные системы и технологии и 230200 Информационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45746>

**в) периодические издания:**

1. Доклады академии наук // Российская академия наук, ФГУП «Академиздатцентр «Наука».ISSN 0869-5652.
2. Прикладная математика и механика // Российская академия наук, ФГУП «Академиздатцентр «Наука».ISSN 0032-8235.
3. Математическое моделирование // Российская академия наук, ФГУП «Академиздатцентр «Наука».ISSN 0234-0879.
4. Экологический вестник черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС) // Издательство Кубанского госуниверситета. ISSN 1729—5459.
5. Математическое моделировании // Российская академия наук, ФГУП «Академиздатцентр «Наука». ISSN 0234-0879

6. Прикладная информатика // Университет «Синергия». ISSN 1993-8313

7. Программирование // ФГУП «Издательство «Наука». ISSN 0132-3474

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при подготовке к ГИА, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

а) в процессе организации подготовки к ГИА применяются современные **информационные технологии:**

1) мультимедийные технологии, для чего проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых расчетов и т.д.

#### **б) перечень лицензионного программного обеспечения:**

– Программы для демонстрации и создания презентаций («MicrosoftPowerPoint»).

– Операционная система MS Windows.

– Интегрированное офисное приложение MS Office.

– Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет

Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «WindowsMediaPlayer»).

#### **в) перечень информационных справочных систем:**

– Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>

– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>

– Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));

– Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

### **11. Порядок проведения ГИА для лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом; 27

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей.

## 12. Материально-техническая база, необходимая для подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Аудитория для самостоятельной работы	<ul style="list-style-type: none"><li>• рабочее место для консультанта-преподавателя;</li><li>• компьютер, принтер;</li><li>• рабочие места для обучающихся;</li><li>• лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения;</li><li>• комплект учебно-методической документации.</li></ul>
2.	Аудитория для текущего контроля, промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"><li>• рабочее место для членов Государственной экзаменационной комиссии;</li><li>• компьютер, мультимедийный проектор, экран;</li><li>• лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения</li></ul>