



## **МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

### **«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет математики и компьютерных наук



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по научной работе и  
инновациям

Н.А. Ашурбеков

« 1 » \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень образования: **подготовка кадров высшей квалификации  
(аспирантура)**

Направление: **02.06.01 – Компьютерные и информационные науки**

Профиль подготовки:

**2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем,  
комплексов и компьютерных сетей**

Квалификация: **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

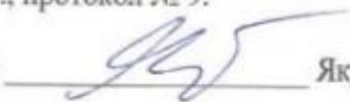
**Махачкала, 2022**

Образовательная программа составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки: 2.3.5 - Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь» от 30 июля 2014 г. № 864.

Разработчик (и): рабочая группа под руководством д.ф.-м.н., профессора, завкафедрой дискретной математики Магомедова А.М.

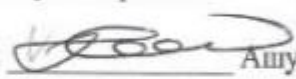
Образовательная программа одобрена:

на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук от «28» мая 2022 г., протокол № 9.

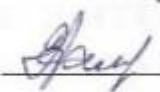
Декан  Якубов А. З.

Согласовано:

Проректор по научной работе

и инновациям  Ашурбеков Н. А.

Начальник Управления аспирантуры

и докторантуры  Рамазанова Э. Т.

«28» мая 2022 г.

Представители работодателей:

Главный научный сотрудник, заведующий лабораторией математических моделей геотермальных объектов, институт проблем геотермии ДНЦ РАН, профессор  Аливердиев А.А.



## **1. АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является итоговой аттестацией обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научно-педагогических кадров. Основной целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта по направлению высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», утвержденным на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» от 12 июля 2016 г., протокол №10 государственная итоговая аттестация обучающихся в ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» проводится в форме: — государственного экзамена; — научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

## **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта по направлению основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 02.06.01 Компьютерные и информационные науки. Задачами ГИА являются: 1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным

государственным образовательным стандартом. – оценка уровня теоретических знаний, полученных в результате освоения ОПОП; – оценка умений и навыков применять теоретические знания при выполнении научных исследований; – оценка эффективности подходов к решению поставленных задач; – оценка опыта работы со специализированной литературой; – оценка навыков к самостоятельной работе. Результаты освоения ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, навыки и личные качества в соответствии с выбранным видом профессиональной деятельности. В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки: общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки, профессиональные компетенции, определяемые профилем программы аспирантуры в рамках направления подготовки. В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать:

**универсальными компетенциями:**

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научнообразовательных задач (УК-3);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

**общепрофессиональными компетенциями:**

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-2);

**профессиональными компетенциями:**

- способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-1);

- способностью к организации и проведению теоретических исследований и вычислительных экспериментов с применением современных информационных технологий, обработке и интерпретации полученных результатов (ПК-2);

- способностью применять методы и алгоритмы, в том числе параметрические и комбинаторные, решения изобретательских задач, выбирать оптимальное (рациональное) решение из множества возможных вариантов (ПК-3).

- способностью правильно оформлять научную статью для российских и международных журналов, научные проекты для участия в конкурсах, и уметь представлять доклад на научных конференциях на основе результатов научно-исследовательской деятельности (ПК-4).

### **3. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ**

ГИА завершает процесс освоения имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и проводится в последнем семестре обучения в аспирантуре. ГИА проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК) в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров требованиям федерального государственного образовательного стандарта. ГЭК создается приказом по университету, в состав ГЭК включаются ведущие исследователи в области профессиональной подготовки по профилю аспирантуры. Программа ГИА и критерии оценки обсуждаются на заседании профильной кафедры и утверждаются на Ученом совете университета. К ГИА допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующим образовательным программам аспирантуры. Государственная итоговая аттестация не может быть заменена оценкой качества освоения образовательных программ на основании итогов промежуточной аттестации обучающегося.

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Распределение трудоёмкости модулей ГИА (в часах).

Общая трудоёмкость ГИА составляет 9 зачетных единиц, 324 часа. Из них: модуль 1 «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» – 5 зачетных единиц, 180 часов; модуль 2 «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

(диссертации)» – 4 зачетные единицы, 144 часов. Модули ГИА реализуются строго в указанной последовательности.

Программа итогового государственного экзамена (модуль 1).

Итоговый государственный экзамен носит комплексный характер и служит в качестве средства проверки конкретных функциональных возможностей аспиранта, способности его к самостоятельным суждениям и действиям на основе имеющихся знаний и компетенций. Государственный экзамен проводится по билетам, включающим три вопроса. Первый раздел государственного экзамена нацелен на проверку уровня освоения компетенций, касающихся педагогической и профессиональной деятельности, второй и третий разделы включают вопросы по научному направлению.

Вопросы государственного экзамена:

*Вопросы для проверки знаний по психологии и педагогике высшей школы*

1. Роль психологических факторов в образовании и профессиональной подготовке специалистов в современных условиях.
2. Психологические механизмы обучения в учебных заведениях.
3. Психологическая характеристика учебной деятельности.
4. Профессиональная деятельность преподавателя вуза и проблема педагогического мастерства.
5. Психологические аспекты профессионального становления преподавателя высшей школы.
6. Особенности развития личности студента. Кризисы профессионального становления.
7. Психология сотрудничества преподавателя с обучаемыми.
8. Проблема психологической готовности студентов к обучению.
9. Психологическая саморегуляция преподавателя вуза в напряженных ситуациях.
10. Интерактивные технологии в процессе педагогической деятельности.
11. Общее понятие о психологии как науки, исторический обзор становления предмета психологической науки.
12. Основные направления современной психологической науки.
13. Становление психологии высшей школы в историческом аспекте.
14. Специфика гуманитарного знания применительно к психологии высшей школы.
15. Основные отрасли и направления, которые сформировались на сегодняшний день в психологической науке. Место и роль психологии высшего образования.

16. Общее понятие о психологии высшего образования. Объект, предмет, задачи, функции и понятийный аппарат психологии высшего образования.
17. Методы психологических исследований в высшем образовании.
18. Мотивация и обучение. Изучение мотивации студентов в образовании.
19. Объект, предмет и функции педагогики высшей школы в системе педагогических наук.
20. Структура и система высшего образования как социального института и стратегии самореализации индивидуума.
21. Современные тенденции и приоритеты образовательной, научной и инновационной политики России в контексте развития высшего образования Болонского процесса.
22. Компетентностный подход как направление модернизации образования.
23. Современные требования к уровню компетентности преподавателя высшей школы.
24. Специфика процесса обучения в вузе: Сущность, структура, закономерности и принципы обучения в вузе.
25. Характеристика стандарта, учебного плана, программ, учебных пособий профессионального образования.
26. Характеристика традиционных и инновационных форм обучения в вузе.
27. Модульно-рейтинговая система оценки учебных достижений.
28. Технологии организации и проведения различных видов традиционных лекционных и семинарских занятий.
29. Современные инновационные образовательные технологии в вузовском учебном процессе.
30. Диагностика, ее виды, уровни и ориентация на достижимые и прогнозируемые результаты.
31. Виды, типы, методики и уровни контроля и самоконтроля процесса и результатов обучения.
32. Интерактивное обучение как современная технология реализации компетентностного подхода.
33. Стимулирование творческой активности студентов в различных видах учебной деятельности.
34. Диагностика индивидуальных траекторий профессионального образования.
35. Профессиональная компетентность основа профилактики «эмоционального выгорания»: причины и стадии «выгорания».
36. Инновационные воспитательные технологии в системе высшего образования: Движущие силы, закономерности, принципы воспитания.

37. Органы управления в системе высшего образования: объединения и коллективы: иерархия, функции, методы.
38. Организация студенческого коллектива как воспитательной среды. Тьюторство. Проблемы лидерства.

#### Основная литература

1. Основы педагогики и психологии высшей школы. /Под ред. А.В.Петровского. - М. - 2010.
2. Смирнов, С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: учебное пособие для студентов вузов / С. Д. Смирнов. – Москва: Академия, 2009. – 376 с.
3. Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы : учеб. Пособие / Ф. В. Шарипов: М.: Логос, 2012. - 448 с.

#### Дополнительная литература

1. Асмолов А.Г. Психология личности : культурно- историческое понимание развития человека : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Психология" / А. Г. Асмолов. – Москва: Смысл :Academa, 2007. – 526 с.
2. Возрастная и педагогическая психология: хрестоматия для студентов высших педагогических учебных заведений / сост. И.В. Дубровина, А.М. Прихожан, В.В. Зацепин. – Москва : Академия, 2007. – 367 с.
3. Загвязинский В.И. Методология и методы психолого-педагогического исследования: учебное пособие для студентов вузов / В. И. Загвязинский, Р. Атаханов. – Москва : Академия, 2008. – 206 с Вопросы для проверки уровня профессиональной подготовки.

#### Вопросы по математическим основам программирования

Машина Тьюринга и понятие алгоритма. Алгоритмическая неразрешимость. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Примеры полиномиальной сводимости задач. NP-полные задачи и подходы к их решению. Пример эффективных (полиномиальных) алгоритмов: поиск в глубину и ширину. Алгоритмы для решения задач о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях (на выбор). Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы.



Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций.

Методы сжатия информации. Основы криптографии. Системы шифрования с открытым ключом (RSA). Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей.

### **Вопросы по вычислительным системам и сетям**

Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.

Классификация вычислительных систем по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры.

Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.

Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

### **Вопросы по языкам и системам программирования. Технология разработки программного обеспечения**

Принципы объектно-ориентированного программирования. Компиляции программы. Основные управляющие конструкции языка C#.

Работа с простыми типами: переменные и константы, типы данных: булевский, целочисленные, вещественные, символьные, типы ссылочные и значимые. Классы и структуры в C#.

Списки, стеки и очереди. Действия над ними. Массивы в C#. Действия с множествами в языке C#. Строки, символы и методы классов String и Char.

Объявление и вызов методов, модификаторы доступа, передача параметров (по ссылке, по значению). Средства языка программирования для обработки исключительных ситуаций.

Динамически связываемые библиотеки, создание и использование. Действия с окнами чужих программ.

Создание потоков (нитей), приоритеты, запуск и остановка.

Графические средства языка C#. Визуальные компоненты. Рисование графиков в с.к.м. Wolfram Mathematica. Функции с.к.м. Wolfram Mathematica для решения задач дискретной математики.

### **Вопросы по операционным системам**

Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Виды процессов и управления ими в современных ОС. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.

Параллельные процессы, схемы порождения и управления. Организация взаимодействия между параллельными и асинхронными процессами: обмен сообщениями, организация почтовых ящиков. Проблема тупиков, алгоритмы обнаружения и предотвращения тупиков.

Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения.

Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet. Транспортные протоколы TCP, UDP.

### **Вопросы по теории графов**

Графы, основные понятия: определение, двудольные графы, полные графы, мультиграфы, гиперграфы. Способы задания графов: в виде матрицы смежности, матрицей инцидентностей. Маршруты, пути, циклы. Эйлеровы и гамильтоновы пути и циклы. Кратчайшие пути в графах. Алгоритмы Флойда и Дейкстры. Поиск в графе (в ширину, в глубину). Двудольные графы. Паросочетания. Максимальные паросочетания. Теорема Холла. Теорема Кенига.

Потоки в транспортных сетях. Определение сети, потока, максимального потока. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Модификация Эдмонса и Карпа.

Основные вопросы по профилю 2.3.5

1. Состав операционной системы.
2. Функции операционной системы.
3. Загрузка операционной системы. Как преодолевается известная коллизия: «загрузка ОС должна выполняться в соответствии с программой загрузки, но компьютер может выполнить программу, только если она уже находится в оперативной памяти»?
4. Операционные системы Windows: сравнительная характеристика нескольких последних версий.
5. Как распределяется оперативная память в современных ОС?
6. Принципы управления ресурсами в операционных системах.
7. Мультизадачность операционных систем.
8. Понятие преимущественной (вытесняющей) мультизадачности. Каким образом достигается избежание тупиковых ситуаций?
9. Состав систем программирования.
10. Краткая характеристика процедурных (алгоритмических) и не процедурных языков программирования.
11. Машинно-ориентированные и машинно-независимые языки программирования.
12. Интерпретаторы и компиляторы.
13. Пакет MS Office 365. Основы работы с Microsoft Teams.
14. Пакет MS Office. Основы работы с MS Word (автоматизация создания заголовков, алфавитный указатель, линейный набор математических формул, обмен данными с другими приложениями, основы языка VBA).

15. Система компьютерной математики «Wolfram Mathematica».  
Графические возможности.
16. Система компьютерной математики «Wolfram Mathematica».  
Встроенный язык программирования.
17. Система компьютерной математики «Wolfram Mathematica».  
Математические функции (решение с.л.а.у, вычисление производных и интегралов и др.).
18. Простые типы данных в языках программирования (на примере C#).
19. Средства языков программирования (на примере C#) для действий с очередью, стеком.
20. Средства языков программирования (на примере C#) для действий со словарями и очередью, стеком, списком.
21. Средства языков программирования (на примере C#) для действий с массивами.
22. Графические средства языков программирования (на примере C#).
23. Библиотеки математических функций в языках программирования (на примере C#).
24. Процедуры и функции в языках программирования (на примере C#).  
Параметры. Рекурсия.
25. Управляющие структуры языков программирования (на примере C#):  
пустой оператор, присваивание, блок, условный, выбор, цикл, обработка исключительных ситуаций, break, return, continue.
26. Символы и строки в языках программирования ((на примере C#).
27. Средства языков программирования (на примере C#) для действий с файлами.
28. Средства языка C# для действий с окнами других приложений.
29. Проекты с несколькими формами (на примере языка C#).
30. Средства языков программирования (например, C#) для многоразрядных вычислений.
31. Измерение времени выполнения фрагментов программы.

32. Основные принципы ООП.
33. Проект, сборка, решение (на примере языка C#).
34. Компилятор командной строки (на примере языка C#).
35. Схема процесса трансляции программы, написанной на языке высокого уровня.
36. Особенности компиляции программ, написанных на C# и Java.
37. Создание и использование dll в проектах C#.
38. Основные способы представления графа в памяти, занимаемый при этом объем, рекомендации к применению.
39. Эйлеровы и гамильтоновы пути и циклы, трудоемкость соответствующих алгоритмов.
40. Алгоритм Дейкстры для вычисления кратчайших путей из одного источника.
41. Алгоритмы обхода графа в глубину и в ширину.
42. Двудольные графы: паросочетания, теорема Холла.
43. Максимальные потоки в транспортных сетях, алгоритм Форда-Фалкерсона.
44. Способы задания множества. Мощность семейства всех подмножеств заданного множества из  $n$  элементов.
45. Канторово множество, связь с троичной системой счисления.
46. Двоичная и троичная системы счисления: экономичность системы счисления, перевод чисел из десятичной системы в двоичную и троичную системы.
47. Размещения, перестановки и сочетания.
48. Бином Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля.
49. Производящие функции на примере вывода формулы общего члена последовательности Фибоначчи.
50. Описание и верификация алгоритма Хаффмана.
51. Шифрование открытым ключом и понятие цифровой подписи.

- 52.Определение машины Тьюринга, примеры. Основная гипотеза теории алгоритмов.
- 53.Понятие алгоритмической неразрешимости. Самоприменимость алгоритма.
- 54.Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы.
- 55.Класс NP-полных задач, теорема Кука.

## Литература

- 1. Минеева Н.А. Самоучитель Windows + Microsoft Office 2016 / Н.А. Минеева, Пономарев В.В., Колосков П.В. - М.: СПб: Наука и техника; Издание 2-е, перераб. и доп., 2016. - 592 с.
- 2. Харт. Системное программирование в среде Windows / Харт, М. Джонсон. - М.: Вильямс, 2018. - 592 с.
- 3. Microsoft Windows - операционная среда для IBM PC совместимых компьютеров. Учебник. - М.: Скрин, 2016. - 141 с.
- 4. Эндрю Троелсен. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 (6-е издание). Издательство: Вильямс, 2013.
- 5. Джозеф Албахари, Бен Албахари. C# 5.0. Справочник. Полное описание языка (5-е издание). Издательство: Вильямс, 2013. - 1054 с.
- 6. Гергель В. П. Современные языки и технологии параллельного программирования / В.П. Гергель. - М.: Издательство МГУ, 2012. - 408 с.
- 7. Герман О. Программирование на Java и C# для студента / О. Герман, Ю. Герман. - М.: БХВ-Петербург, 2014. - 512 с.

8. Хорев П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#. Учебное пособие / П.Б. Хорев. - М.: Форум, Инфра-М, 2016. - 200 с.
9. Черпаков И. В. Основы программирования. Учебник и практикум / И.В. Черпаков. - М.: Юрайт, 2016. - 220 с.
10. Емеличев В. А., Мельников О. И., Сарванов В. И., Тышкевич Р. И. Лекции по теории графов. – М: Либроком, 2012. - 392 с.
11. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. - С.-Пб.: Редакция журнала Знание - Москва, 2012. – 270 с.
12. Камерон П., ван Линт Д. Теория графов. Теория кодирования и блок-схемы; Харвест, Астрель, Сова - Москва, 2011. – 717 с.
13. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. – М.: Мир, 2015. - 803 с.
14. Риордан Дж. Введение в комбинаторный анализ / Дж. Риордан. - М.: Мир., 2016. - 809 с.
15. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. – М.: Мир, 1982. – 416с.
16. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. - СПб.: Питер. 2010 - 204с.
17. Тараканов В.Е. Комбинаторные задачи и (0,1)-матрицы. - М.: Мир, 2018. – 258 с.
18. Любимский Э.З., Мартынюк В.В., Трифонов Н.П. Программирование. - М.: Наука, 1980.

**Структура научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) и процедура его представления**

Научный доклад представляет собой защиту результатов научно-квалификационной работы (диссертации) работ, выполненных обучающимся и демонстрирующих степень готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности. Для научного доклада обязательным является наличие следующих разделов:

- Введение, в котором рассматриваются основное содержание и значение выбранной темы научно-квалификационной работы (НКР), показана актуальность темы исследования. При этом должны быть представлены степень разработанности проблемы, определены цель и задачи исследования, которые ставит перед собой аспирант при выполнении работы, объект и предмет исследования, теоретико-методологические основы, инструментально-методический аппарат, информационно-эмпирическая база исследования. Во введении четко должны быть аргументированы основные положения исследования, выносимые на защиту, а также результаты исследования, содержащие элементы научной новизны, теоретическая и практическая значимость исследования и его апробация;

- Теоретическая часть, в которой аспирант должен представить результаты анализа имеющейся научной, учебной и нормативной литературы по выбранной тематике;

- Практическая часть, в которой аспирант должен продемонстрировать умение использовать для решения поставленных им в работе задач теоретических знаний. Аспирант должен провести обобщение и анализ собранного фактического материала, результаты которого должны найти свое отражение в тексте доклада об НКР;

- Заключительная часть должна содержать выводы по проведенной работе, а также предложения или рекомендации по использованию полученных результатов;

- Список использованных источников;

Представляя доклад по НКР (диссертации), аспирант обязан предоставить отзыв научного руководителя на выполненную НКР (диссертацию). Письменная рецензия должна содержать оценку качества выполнения, указывать на достоинства и недостатки НКР (диссертации), ее актуальность. В заключении должна быть указана предлагаемая оценка. Научный доклад подлежит проверке на объём неправомерных заимствований. Итоговая оценка оригинальности текста научного доклада определяется в системе «Антиплагиат» и закрепляется на уровне не менее 80%.



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При подготовке к государственной итоговой аттестации аспирант пользуется всем набором методов и средств современных информационных технологий: изучает содержание отечественной и зарубежной литературы по предмету исследования, выполняется анализ и оценку текущих результатов современной отечественной и зарубежной науки выбранного направления, использует Интернет-технологии для сбора, анализа и оценки степени развития науки выбранного направления. При подготовке доклада по НКР (диссертации) аспирант должен использовать современные наукометрические технологии при анализе и обработке информации, выяснении тенденций развития и оценки важности проблем в выбранном научном направлении.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 6.1. Общие критерии оценивания ответа аспиранта в ходе государственного экзамена

«Отлично» аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал вопроса, тесно связывает теорию с практикой; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, грамотно использует методы научной коммуникации, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы. «Хорошо» аспирант демонстрирует знание базовых положений в области педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности по профилю без использования дополнительного материала; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий и способов научной коммуникации; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки.

«Удовлетворительно» аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности по профилю, у него отсутствует знание специальной терминологии; в усвоении программного материала имеются существенные пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки. «Неудовлетворительно» аспирант допускает фактические ошибки и неточности, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

## 6.2. Общие критерии оценивания представленного научного доклада об основных результатах подготовленной НКР (диссертации)

«Отлично» - актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст НКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

«Хорошо» - достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» - аспирант имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

«Неудовлетворительно» - выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на поставленные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств Вопросы государственного экзамена аспирантов по профилю подготовки вычислительная математика

регламентируются соответствующей программой ГАК. В ходе проведения государственного экзамена оценивается сформированность компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения основной профессиональной образовательной программы аспирантуры:

| <b>Код компетенции</b> | <b>Результаты обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-3                   | <i>Знать:</i> об исследовательских задачах российских и зарубежных научных коллективов по своей специальности,<br><i>Уметь:</i> ориентироваться в проблемах, решаемых научными коллективами по своей специальности,<br><i>Владеть:</i> методикой обработки результатов, полученных научными коллективами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| УК-5                   | <i>Знать:</i> как планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития,<br><i>Уметь:</i> планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития<br><i>Владеть:</i> методикой планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-2                  | <i>Знать</i> методику преподавания информационных технологий в высшем учебном заведении,<br><i>Уметь</i> применять методику преподавания информационных технологий в преподавательской деятельности,<br><i>Владеть:</i> способностью преподавать информационные технологии в вузе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-1                   | <i>Знать:</i> теоретические основы традиционных и новых разделов программирования и способы их использования при решении конкретных теоретических и практических задач программного обеспечения.<br><i>Уметь:</i> применять теоретические знания общих математических дисциплин знания по вычислительной математике к проведению теоретических исследований и вычислительных экспериментов с применением современных информационных технологий и специфических закономерностей различных областей. обработке и интерпретации полученных результатов. <i>Владеть:</i> навыками использования теоретических основ базовых математических дисциплин при проведении теоретических исследований и вычислительных экспериментов с применением современных информационных технологий. |
| ПК-2                   | <i>Знать:</i> теоретические основы базовых математических дисциплин.<br><i>Уметь:</i> анализировать и обрабатывать научнотехническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов математики.<br><i>Владеть:</i> навыками обработки и анализа научнотехнической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов математики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

При представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно - квалификационной работы (диссертации) по специальности оценивается сформированность компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения основной профессиональной образовательной программы аспирантуры:

| Код компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1            | <p><i>Знать:</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов. <i>Владеть:</i> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>                                                                       |
| УК-3            | <p><i>Знать:</i> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.</p> <p><i>Уметь:</i> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научнообразовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.</p> |
| УК-5            | <p><i>Знать:</i> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p><i>Уметь:</i> формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p> <p><i>Владеть:</i> приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.</p>                                           |
| ОПК-1 | <p><i>Знать:</i> современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований.</p>                                                                                          |
| ОПК-2 | <p><i>Знать:</i> основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций. <i>Уметь:</i> планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива.</p> <p><i>Владеть:</i> организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива.</p>                                                                                                             |
| ПК-1  | <p><i>Знать:</i> теоретические основы традиционных и новых разделов математики и способы их использования при решении конкретных вычислительных и экспериментальных задач.</p> <p><i>Уметь:</i> применять знания общих и специфических закономерностей различных областей математики при решении профессиональных задач.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками использования теоретических основ базовых математических дисциплин при решении конкретных вычислительных и экспериментальных задач.</p>                                                    |
| ПК-2  | <p><i>Знать:</i> теоретические основы базовых математических дисциплин.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать и обрабатывать научнотехническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов математики.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками обработки и анализа научнотехнической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов математики.</p>                                                                                                             |
| ПК-3  | <p><i>Знать:</i> теоретические и методологические основы смежных с математикой физических и естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных вычислительных и экспериментальных задач.</p> <p><i>Уметь:</i> определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов физических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками использования теоретических основ базовых разделов математики, физики и естественнонаучных дисциплин</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | при решении конкретных вычислительных и экспериментальных задач.                                                                                                                                                                                          |
| ПК-4 | <i>Знать:</i> методы планирования эксперимента.<br><i>Уметь:</i> выбирать вычислительные методы, проводить стандартные вычислительные эксперименты.<br><i>Владеть:</i> навыками проведения вычислительных экспериментов и методами обработки результатов. |

Государственная итоговая аттестация выпускника аспирантуры является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к государственной итоговой аттестации выполняется последовательно на протяжении всего курса обучения аспиранта и состоит из отдельных этапов. Содержание и состав каждого этапа подготовки аспиранта составляется совместно с научным руководителем и утверждается Ученым Советом факультета или института, к которому относится профильная кафедра, к которой прикреплен аспирант. Для проверки и оценки степени подготовки аспирантов 2 раза в год проводится процедура промежуточной аттестации.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень учебно-методической литературы для подготовки аспирантов к проверке педагогических знаний в ходе экзамена содержится в соответствующих программах подготовки аспиранта по педагогике и психологии высшей школы. Перечень учебно-методической литературы для подготовки аспирантов к проверке профессиональных знаний в ходе экзамена содержится в соответствующих программах подготовки аспиранта по специальным предметам. Специальная литература для подготовки аспиранта к представлению научного доклада по НКР (диссертации) представляет собой перечень научных статей, учебников и монографий, связанных с выбранным направлением исследований, а также содержится в программе подготовки аспиранта «Как надо работать над диссертацией» и программе «Научно-

исследовательской деятельности и подготовки НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук».

#### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Педагогическая практика проводится на кафедрах факультета, ее материальным техническим обеспечением является используемое кафедрами в процессе преподавания учебно-методическое обеспечение (компьютерный класс, видеопроекторы, учебное и лабораторное оборудование). В соответствии с требованиями ФГОС кафедра дискретной математики и информатики имеет для проведения научно-исследовательской работы два компьютерных класса, оборудованные современными компьютерами, имеется доступ к интернет-ресурсам.