

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе

Е.В. Коновалова

«28» августа 2018 г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)**

Направление подготовки:

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы:

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Отрасль науки:

Физико-математические науки

Квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:

очная

Сургут, 2018 г.

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями:

1. Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации) (зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 № 33685),

утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 30.07.2014 г. №875



2. Приказа Министерства образования и науки РФ от 30 апреля 2015 г. № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»

Автор программы:

к.ф.-м.н., доцент Гореликов А.В.



Согласование рабочей программы

| Подразделение (кафедра/ библиотека) | Дата согласования | Ф.И.О., подпись нач. подразделения |
|--|----------------------|---|
| Кафедра прикладной математики | 06.07.2018 г. |  Гореликов А.В. |
| Отдел комплектования | 05.07.2018 г. |  Дмитриева И.И. |

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики «06» июля 2018 года, протокол № 13/1

Заведующий кафедрой



к.ф.-м.н., доцент Гореликов А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета Политехнического института «11» июля 2018 года, протокол № 5/18

Председатель УМС института



к. ф.-м. н., доцент Сысоев С.М.

1. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- выявление уровня подготовленности выпускника к самостоятельной научно-исследовательской и преподавательской работе и ее оценка;
- развитие навыков самостоятельной научной и педагогической деятельности, систематизация теоретических и практических навыков, полученных в результате обучения.

2. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Государственная итоговая аттестация завершает освоение основных профессиональных образовательных программ подготовки кадров высшей квалификации.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в форме (в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- защиты научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

В соответствии с ФГОС ВО (подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки «Название направления», направленность программы «Название программы» в блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА

Компетентностная характеристика выпускника аспирантуры по направлению подготовки «Название направления», направленность программы «Название программы».

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры:

УК-1 – 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-2 – способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 – готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

УК-5 – способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

УК-6 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

ОПК-1 – владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2 – владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3 – способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

ОПК-4 – готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;

ОПК-5 – способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;

ОПК-6 – способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;

ОПК-7 – владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;

ОПК-8 – готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

ПК-1 – способностью владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе

ПК-2 – способностью применять аппарат математической физики при решении задач математического моделирования;

ПК-3 – владением современными методами и технологиями параллельного программирования для высокопроизводительных вычислительных систем различной архитектуры;

ПК-4 – способностью проводить вычислительные эксперименты по математическому моделированию с использованием высокопроизводительных вычислительных систем и анализировать полученные результаты;

ПК-5 – способностью создавать программные средства для решения актуальных прикладных задач с использованием ресурсов, доступных в сети Интернет по свободным лицензиям и с открытым исходным кодом.

4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1 Форма проведения государственного экзамена

Государственный экзамен представляет собой традиционный устный (письменный) междисциплинарный экзамен, проводимый по утвержденным билетам (списку вопросов).

Перечень вопросов для государственного экзамена может быть связан как с образовательной программой в целом, с ее направленностью или с темой научного исследования аспиранта, а так и с основами педагогической деятельности.

Проведение итогового экзамена определяется графиком учебного процесса и расписанием сдачи экзаменов. В период подготовки к итоговому экзамену аспирантам должны быть предоставлены необходимые консультации по дисциплинам, вошедшим в программу итогового междисциплинарного экзамена. К итоговому междисциплинарному экзамену допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные основной профессиональной образовательной программой.

Экзамен проводится в специально подготовленной аудитории, оснащенной наглядным и раздаточным материалом, справочной литературой, нормативными актами, кодексами законов, бланками документов, разрешенных к использованию на экзамене. Сдача междисциплинарного экзамена проводится на открытых заседаниях государственной аттестационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Итоговый экзамен проводится в устной форме. При проведении итогового экзамена в устной форме аспиранты получают экзаменационные билеты, содержащие три вопроса, составленные в соответствии с утверждённой программой экзамена. Экзаменационные билеты подписываются заведующим кафедрой.

При подготовке к ответу в устной форме аспиранты делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарём экзаменационной комиссии листах бумаги со штампом кафедры. На подготовку к ответу первому аспиранту предоставляется не менее 45 минут, остальные отвечают в порядке очерёдности. В процессе ответа и после его завершения члены экзаменационной комиссии, с разрешения её председателя, могут задать аспиранту уточняющие и дополнительные вопросы в пределах программы итогового экзамена.

После завершения ответа аспиранта на все вопросы и объявления председателем экзаменационной комиссии окончания опроса экзаменуемого, члены экзаменационной комиссии

фиксируют в своих записях оценки за ответы экзаменуемого на каждый вопрос и предварительную результирующую оценку. По завершении итогового экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает ответы каждого аспиранта и выставляет каждому аспиранту согласованную итоговую оценку в соответствии с утвержденными критериями оценивания. В случае расхождения мнения членов экзаменационной комиссии по итоговой оценке на основе оценок, поставленных каждым членом комиссии в отдельности, решение экзаменационной комиссии принимается простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Итоговая оценка за итоговый экзамен по пятибалльной системе оценивания сообщается аспиранту, проставляется в протокол экзамена, где расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии. В протоколе экзамена фиксируются также номер и вопросы экзаменационного билета, по которым проводился экзамен.

Протоколы заседаний подписываются председателем, членами комиссии, ответственным секретарем. Результаты экзамена объявляются в день сдачи экзамена

4.2 Содержание государственного экзамена.

1. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Схема: модель – алгоритм – программа. Фундаментальные законы природы. Вариационные принципы. Иерархия моделей. Универсальность математических моделей. Применение аналогий при построении моделей. Нелинейность математических моделей. Основные этапы математического моделирования. Вариационные принципы в механике. Кинетическое уравнение Больцмана. Локальное термодинамическое равновесие. H–теорема Больцмана. Система гидродинамических уравнений для сжимаемого вязкого теплопроводного газа. Иерархическая цепочка гидродинамических моделей газа. Методы подобия. П – теорема. Инвариантно – групповой метод. Автомодельные решения. Разрывные решения. Дискретные модели. Обзор численных методов математического моделирования сложных объектов. Методы дискретизации задач математической физики. Конечноразностные методы. Вариационные методы. Проекционные методы. Интегро-интерполяционный метод. Методы расщепления. Вычислительный эксперимент.

2. Методы математической физики

Задача Коши для уравнений и систем уравнений с частными производными произвольного порядка. Определение нормальной системы. Теорема Ковалевской для системы нормального типа. Пример к теореме Ковалевской без условия нормальности. Задача Коши с начальными данными на произвольной гиперповерхности. Возможность ее сведения к задаче Коши с начальными данными на гиперплоскости. Характеристики и характеристические направления для дифференциального уравнения произвольного порядка. Особенности постановки задачи Коши с данными на характеристиках. Преобразование Фурье в пространствах интегрируемых функций и пространстве Шварца. Применение преобразования Фурье для решения уравнения теплопроводности. Ряды Фурье. Основные определения. Преобразование Фурье, прямое и обратное. Пространство Шварца. Примеры. Основные свойства пространства Шварца. Преобразование Фурье пространства Шварца. Определение преобразования Лапласа. Основная лемма для преобразования Фурье в пространстве Шварца. Преобразование Фурье на пространствах интегрируемых функций. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом преобразования Фурье с начальными данными из пространства Шварца. Понятие обобщенной функции. Определение функционала Дирака. Пространство основных функций и пространство обобщенных функций. Определение пространства обобщенных функций умеренного роста. Преобразование Фурье обобщенных функций медленного роста. Свертка функций из пространства Шварца и пространства непрерывных ограниченных функций. Теорема о свертке. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Применение теоремы о свертке к решению задачи Коши для уравнения теплопроводности. Вычисление ядра Пуассона. Свойства ядра Пуассона. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности с непрерывной

ограниченной начальной функцией. Задача Коши для неоднородного уравнения теплопроводности. Принцип Дюамеля. Принцип максимума для решения уравнения теплопроводности. Функциональные пространства. Линейные операторы в бесконечномерных пространствах. Пространство непрерывных функций на компакте. Пространство квадратично интегрируемых функций. Банаховы и гильбертовы пространства. Ортонормальные системы. Неравенство Бесселя. Полные ортонормальные системы. Линейные операторы в пространстве квадратично интегрируемых функций. Эрмитовы операторы. Линейные уравнения. Интегральные операторы в различных функциональных пространствах. Теорема Гильберта-Шмидта для интегральных операторов Фредгольма. Метод последовательных приближений для интегральных уравнений Фредгольма второго рода с непрерывным и полярным ядром в областях пространства и на поверхностях. Теоремы Фредгольма для интегральных уравнений с непрерывным и полярным ядром. Теорема Гильберта-Шмидта для эрмитова непрерывного и полярного ядра. Метод последовательных приближений Келлога.

3. Тензорный анализ

Общее определение тензора. Закон преобразования компонент тензора. Алгебраические операции над тензорами. Тензоры типа $(0, k)$. Внешнее произведение дифференциальных форм. Внешняя алгебра. Тензоры в римановом и псевдоримановом пространстве. Псевдотензоры. Ковариантное дифференцирование. Символы Кристоффеля. Ковариантная производная. Ковариантное дифференцирование в метрическом пространстве. Параллельный перенос. Геодезические. Связность согласованная с метрикой. Формулы Кристоффеля. Тензор кривизны. Симметрии тензора кривизны Тензор кривизны, порожденный метрикой. Дифференциальное исчисление кососимметрических тензоров. Внешний дифференциал формы. Интегрирование дифференциальных форм. Общая формула Стокса.

4. Стохастические методы в естественных науках

Основные модели естествознания и сопутствующие уравнения механики сплошной среды, приводящие к вычислению интегральных средних величин. Стохастические задачи теории переноса излучения. Задачи радиационно-кондуктивного теплопереноса. Кинетическое уравнение Больцмана. Функция Грина в задачах естествознания. Моделирование переноса в кинетических системах. Законы сохранения. Обобщённое уравнение Больцмана. Уравнение Больцмана кинетической теории газов и уравнение Смолуховского теории коагуляции. Уравнения Власова. Уравнения Кортвега – де Фриза, Кадомцева-Петвиашвили, Хопфа. Уравнения механики сплошной среды, порождённые уравнениями физической кинетики. Некоторые специальные решения уравнений газодинамики, уравнений Больцмана и Смолуховского. Генераторы случайных величин с заданным законом распределения. Центральная предельная теорема. Вихрь Мерсена. Генераторы равномерно распределённых величин на многообразиях. Моделирование случайных величин. Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин. Моделирование некоторых специальных распределений. Моделирование нормального распределения. Многомерный изотропный вектор. Моделирование случайных векторов. Моделирование распределения, равномерного в интервале $(0,1)$. Центральная предельная теорема. Вихрь Мерсена. Генераторы равномерно распределённых величин на многообразиях. Закон больших чисел и его применение для вычисления интегральных средних. Методы Монте Карло. Закон больших чисел и его применение для вычисления интегральных средних. Моделирование случайных процессов и общая схема метода Монте Карло. Обобщённые плотности. Случайные процессы и их моделирование. Общая схема метода Монте Карло. Случайные процессы и континуальные интегралы. Конструктивное задание случайных процессов.

5. Параллельные вычисления

Классификация многопроцессорных вычислительных систем. Системы с распределённой, общей памятью, примеры систем. Массивно-параллельные системы (MPP). Симметричные мультипроцессорные системы (SMP). Параллельные векторные системы (PVP). Системы с неоднородным доступом к памяти (Numa), примеры систем. Компьютерные кластеры – специализированные и полнофункциональные. История возникновения компьютерных кластеров – проект Weowulf. Мета-компьютинг – примеры действующих проектов. Классификация Флинна, Шора и т.д. Организация межпроцессорных связей – коммуникационные топологии. Примеры сетевых решений для создания кластерных систем. Современные микропроцессоры, используемые

при построении кластерных решений. Основные принципы организации параллельной обработки данных: модели, методы и технологии параллельного программирования. Функциональный параллелизм, параллелизм по данным. Парадигма master-slave. Парадигма SPMD. Парадигма конвейеризации. Парадигма “разделяй и властвуй”. Спекулятивный параллелизм. Важность выбора технологии для реализации алгоритма. Модель обмена сообщениями – MPI. Модель общей памяти – OPENMP. Концепция виртуальной, разделяемой памяти – Linda. Российские разработки – T-система, система DVM. Проблемы создания средства автоматического распараллеливания программ. Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI. Библиотека MPI. Модель SIMD. Инициализация и завершение MPI-приложения. Точечные обмены данными между процессами MPI-программы. Режимы буферизации. Проблема deadlock’ов. Коллективные взаимодействия процессов в MPI. Управление группами и коммутаторами в MPI. Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP). Введение в OpenMP. Стандарты программирования для систем с разделяемой памятью. Создание многопоточных приложений. Использование многопоточности при программировании для многоядерных платформ. Синхронизация данных между ветвями в параллельной программе. Директивы языка OpenMP. Параллельное программирование на системах со смешанным доступом к оперативной памяти (UPC). Гибридные модели программирования SMP-систем. Передача данных между узлами кластера функциями MPI, обмен данными внутри узла между ядрами процессора через потоки OpenMP. Правила запуска параллельных приложений, написанных с использованием OpenMP+MPI. Технологии модели общей распределенной памяти: UPC, Co-Array Fortran.

6. История и философия науки

Предмет и проблемы философии науки: философия и наука – их специфика и взаимоотношения; предмет философии науки; наука как вид познания, как социальный институт и сфера культуры. Роль философии в генезисе и развитии науки. Философские концепции развития науки: проблемы философии науки и техники.

7. Педагогика и психология высшей школы

Дидактические системы и модели обучения в структуре современного высшего образования. Подходы к диагностике учебных достижений. Оценка достижений студентов в учебном процессе. Индивидуализация и мотивация обучения в высшей школе. Индивидуальный стиль педагогической деятельности преподавателя. Педагогическое общение и основы коммуникационной культуры преподавателя высшей школы. Законодательно-нормативная база профессионального образования. Организационно-педагогические условия образования и воспитания в высшей школе. Контроль и оценка эффективности учебного процесса в высшей школе. Методы обучения в высшей школе. Лекция. Семинар. Методы обучения в высшей школе. Практические занятия. Самостоятельная работа.

4.3 Перечень экзаменационных вопросов.

1. Схема: модель – алгоритм – программа.
2. Иерархия моделей. Универсальность математических моделей. Применение аналогий при построении моделей. Нелинейность математических моделей.
3. Основные этапы математического моделирования.
4. Методы подобия. П – теорема.
5. Автомодельные решения.
6. Методы дискретизации задач математической физики. Интегро-интерполяционный метод.
7. Определение нормальной системы. Теорема Ковалевской для системы нормального типа.
8. Задача Коши с начальными данными на произвольной гиперповерхности. Возможность ее сведения к задаче Коши с начальными данными на гиперплоскости.
9. Пространство Шварца. Основные свойства пространства Шварца. Преобразование Фурье в пространствах интегрируемых функций и пространстве Шварца.
10. Понятие обобщенной функции. Определение функционала Дирака. Пространство основных функций и пространство обобщенных функций. Определение пространства обобщенных функций умеренного роста.

11. Функциональные пространства. Линейные операторы в бесконечномерных пространствах. Пространство непрерывных функций на компакте.
12. Пространство квадратично интегрируемых функций. Банаховы и гильбертовы пространства. Ортонормальные системы.
13. Полные ортонормальные системы. Линейные операторы в пространстве квадратично интегрируемых функций. Эрмитовы операторы. Линейные уравнения.
14. Интегральные операторы в различных функциональных пространствах. Теорема Гильберта-Шмидта для интегральных операторов Фредгольма.
15. Общее определение тензора. Закон преобразования компонент тензора. Перестановка индексов. Свертка. Тензорное умножение.
16. Внешнее произведение дифференциальных форм.
17. Риманово пространство. Псевдориманово пространство. Тензоры в римановом и псевдоримановом пространстве.
18. Ковариантная производная. Символы Кристоффеля. Ковариантное дифференцирование в метрическом пространстве.
19. Параллельный перенос. Геодезические.
20. Связность согласованная с метрикой. Формулы Кристоффеля
21. Внешний дифференциал формы.
22. Интегрирование дифференциальных форм. Общая формула Стокса.
23. Моделирование случайных величин. Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин.
24. Центральная предельная теорема. Вихрь Мерсена.
25. Закон больших чисел и его применение для вычисления интегральных средних.
26. Моделирование случайных процессов и общая схема метода Монте Карло. Обобщенные плотности.
27. Случайные процессы и их моделирование.
28. Общая схема метода Монте Карло.
29. Конструктивное задание случайных процессов.
30. Функция Грина в задачах естествознания.
31. Законы сохранения. Обобщённое уравнение Больцмана. Уравнение Больцмана кинетической теории газов и уравнение Смолуховского теории коагуляции.
32. Уравнения механики сплошной среды, порождённые уравнениями физической кинетики.
33. Системы классификационных признаков вычислительных машин. Классическая систематика Флинна.
34. Закон Амдала, теоретический и реальный рост производительности при распараллеливании вычислений.
35. Многоплановое толкование понятия "архитектура". Принципы фон-неймановской архитектуры ЭВМ. Отхождение от фон-неймановской архитектуры. Стековые машины.
36. Процессоры ЭВМ. Классификация процессоров. Архитектура системы команд (CISC, RISC, MISC). Понятие о матричных и волновых процессорах.
37. Основные классы современных параллельных компьютеров. SMP, MPP, NUMA, PVP, Кластеры.
38. Модели программирования, применяемые в различных классах параллельных ЭВМ. Векторизация, распараллеливание.
39. Кластерные системы. Классификация кластеров. Архитектура кластерных систем. Характеристика коммуникационной инфраструктуры. Модели обмена сообщениями.
40. Операционные системы. Виды операционных систем (сетевые ОС, распределенные ОС, ОС мультипроцессорных ЭВМ). Операционные системы мультипроцессорных ЭВМ. Процессы и нити. Виды многозадачности.
41. Две модели программирования: последовательная и параллельная. Две парадигмы параллельного программирования. Параллелизм данных. Параллелизм задач.
42. Параллельные ЭВМ и параллельные программы. Три части программы - параллельная, последовательная и обмен данными. Синхронизация процессов, равномерность загрузки процессов. Средства распараллеливания в трансляторах и параллельные библиотеки.

40. Операционные системы. Виды операционных систем (сетевые ОС, распределенные ОС, ОС мультипроцессорных ЭВМ). Операционные системы мультипроцессорных ЭВМ. Процессы и нити. Виды многозадачности.
41. Две модели программирования: последовательная и параллельная. Две парадигмы параллельного программирования. Параллелизм данных. Параллелизм задач.
42. Параллельные ЭВМ и параллельные программы. Три части программы - параллельная, последовательная и обмен данными. Синхронизация процессов, равномерность загрузки процессов. Средства распараллеливания в трансляторах и параллельные библиотеки.
43. Задача распараллеливания алгоритма. 3 основных требования к параллельному алгоритму: concurrency, scalability, locality.
44. Методика разработки параллельных алгоритмов. Разбиение исходной задачи. Декомпозиция на уровне данных, функциональная декомпозиция.
45. Методика разработки параллельных алгоритмов. Определение связей. Локальные и глобальные связи. Выявление параллелизма. Неструктурированные и динамические сети связи. Асинхронные коммуникации.
46. Методика разработки параллельных алгоритмов. Агломерация. Увеличение гранулярности данных и вычислений. Репликация данных и вычислений.
47. Методика разработки параллельных алгоритмов. Отображение на реальное аппаратное обеспечение. Динамическая балансировка загрузки. Планирование задач.
48. Предмет философии науки.
49. Наука как особый вид познавательной деятельности.
50. Наука как социальный институт и сфера культуры: функции науки
51. Дидактические системы и модели обучения в структуре современного высшего образования.
52. Подходы к диагностике учебных достижений. Оценка достижений студентов в учебном процессе.
53. Индивидуализация и мотивация обучения в высшей школе.
54. Индивидуальный стиль педагогической деятельности преподавателя.
55. Педагогическое общение и основы коммуникационной культуры преподавателя высшей школы.
56. Законодательно-нормативная база профессионального образования.
57. Организационно-педагогические условия образования и воспитания в высшей школе.
58. Контроль и оценка эффективности учебного процесса в высшей школе.
59. Методы обучения в высшей школе. Лекция. Семинар.
60. Методы обучения в высшей школе. Практические занятия. Самостоятельная работа.

4.4 Фонды оценочных средств государственного экзамена (Приложение к программе государственной итоговой аттестации: Фонды оценочных средств).

4.5 Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену.

а) список основной литературы

1. Галкин, Валерий Алексеевич (д-р физ.-мат. наук). Анализ математических моделей [Текст] : [монография] : системы законов сохранения, уравнения Больцмана и Смолуховского / В. А. Галкин .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009 .— 408 с. : ил. ; 22 .— (Математическое моделирование) .— На 4-й с. обл. авт.: Галкин В.А. - д.ф.-м.н., проф. — Книга с автографом автора 62813099 : 251306 .— Библиогр.: с. 391-403 (270 назв.) .— ISBN 978-5-94774-901-4, 600.
2. Методы вычислительной математики [Текст] : учебное пособие / Г. И. Марчук .— Изд. 4-е, стер. — СПб. : Лань, 2009 .
3. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.
4. Математическое моделирование [Текст] : Идеи. Методы. Примеры : [монография] / А. А. Самарский, А. П. Михайлов .— Изд. 2-е, испр. — М. : Физматлит, 2005.

5. ЭБС «Znanium»: Симонов В.П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров: Учебное пособие / В.П. Симонов. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=426849>

б) список дополнительной литературы

1. Численные методы решения задач конвекции-диффузии / А. А. Самарский, П. Н. Вабищевич. — 2-е изд., испр. — М. : Едиториал УРСС, 2003.
2. Разностные методы решения задач газовой динамики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика" / А. А. Самарский, Ю. П. Попов. — Изд. 5-е. — М. : URSS, 2009.
3. ЭБС «Znanium»: Лекции по численным методам математической физики: Уч. пос./ М.В. Абакумов, А.В. Гулин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. — 158 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=364601>
4. ЭБС «Znanium»: Шарипов Ф. В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф. В. Шарипов. – М. : Логос, 2012. – 448 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469411>
5. ЭБС «Znanium»: Громкова М. Т. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов педагогических вузов / М. Т. Громкова. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 447 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=377155>

в) интернет-ресурсы

1. Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mon.gov.ru>
2. Федеральное агентство по образованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru>
3. Федеральное агентство по науке и образованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fasi.gov.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
5. Федеральная служба по
6. интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
7. Российский образовательный правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.law.edu.ru>
8. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.obrnadzor.gov.ru>
9. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
10. Справочник аккредитационных вузов России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://abitur.nica.ru>
11. Федеральный справочник «Образование в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://federalbook.ru/projects/fso/fso.html>
12. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>
13. Российский портал открытого образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openet.edu.ru>
14. Портал «Социально-гуманитарное и политологическое образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.humanities.edu.ru>
15. Информационно-образовательный портал «Гуманитарные науки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.auditorium.ru>
16. Естественно-научный образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>
17. Портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>

18. Портал Федерального Интернет-экзамена в сфере профессионального образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fepo.ru>
19. Педагогическая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pedagogic.ru>
20. «Учительская газета» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ug.ru>
21. Издательский дом «Первое сентября» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1september.ru>
22. Журнал «Педагогика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pedpro.ru>
23. Научно-методический журнал «Информатизация образования и науки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276
24. Научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ «Высшее образование в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vovr.ru>
25. Журнал «Высшее образование сегодня» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hetoday.org>
26. www.znaniy.com ЭБС Znaniy.com – это коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и т.д.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам. В ЭБС реализована система поиска и отбора документов с удобной навигацией, созданием закладок, формированием виртуальных «книжных полок», сервисом постраничного копирования, сбором и отображением статистики использования ЭБС, а также другими сервисами, способствующими успешной научной и учебной деятельности. Вход в систему осуществляется с компьютеров научной библиотеки, с дальнейшей регистрацией в личном кабинете, который даёт возможность пользоваться данной ЭБС из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет. Ранее зарегистрированные пользовательские пароли продолжают действовать, в случае прекращения доступа вам необходимо обратиться в зал электронных ресурсов для продления доступа.
28. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система издательства «Лань» включает в себя не только научную и учебную литературу, но и периодические издания по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Для удобства пользователя доступны следующие возможности: личный кабинет пользователя виртуальная книжная полка закладки к книгам создание закладок в книге (с комментариями к ним) цитирование текстовых фрагментов конспектирование удаленный доступ. Вход в систему осуществляется с компьютеров научной библиотеки, с дальнейшей регистрацией в личном кабинете, который даёт возможность пользоваться данной ЭБС из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет.

г) перечень лицензионного программного обеспечения

Microsoft Windows

Microsoft Office

4.6 Материально-техническое обеспечение государственного экзамена.

Аудитория У905, оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, шесть рабочими станциями (CPU - Intel Xeon E5-2690 v2; GPU - Nvidia GTX Titan) точка доступа Wi-Fi.

5. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НАУЧНОГО ДОКЛАДА ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)

5.1 Форма представления научного доклада

Научные исследования аспирантов завершаются защитой научного доклада, который является заключительным этапом проведения итоговой аттестации.

В научном докладе дается результат исследований аспиранта, содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, изложены научно обоснованные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

Научный доклад должен содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

5.2 Научно-квалификационная работа. Порядок представления и защиты научного доклада

Научно-квалификационная работа (далее – НКР) должна быть представлена в виде специально подготовленной рукописи следующей структуры: титульный лист; оглавление с указанием номеров страниц; введение; основная часть (главы, параграфы, пункты, подпункты); заключение, содержащее итоги выполненного исследования, рекомендации; список использованных источников; приложения.

Введение к научно-квалификационной работе включает в себя следующие основные структурные элементы: актуальность темы исследования; степень разработанности темы исследования; цель и задачи; научную новизну; теоретическую и практическую значимость работы; методологию и методы исследования; положения, выносимые на защиту; степень достоверности и апробацию результатов.

Основная часть должна быть разделена на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

В заключении излагают итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

Научный доклад – документ, в котором аспирант излагает основное содержание результатов НКР. Научный доклад имеет следующую структуру: титульный лист, основной текст, который содержит общую характеристику выполненной работы, описание основного содержания работы, заключение, список работ, опубликованных автором по теме НКР.

Общая характеристика работы включает в себя следующие основные структурные элементы: актуальность темы исследования; степень ее разработанности; цель и задачи; научную новизну; теоретическую и практическую значимость работы; методологию и методы исследования; положения, выносимые на защиту; степень достоверности и апробацию результатов.

Основное содержание работы кратко раскрывает содержание глав (разделов) НКР.

В заключении научного доклада излагают итоги данного исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации, оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

Объем рукописи научного доклада определяется целью, задачами и методами исследования, должен составлять не менее 15 и не более 25 страниц.

Отличительными признаками доклада являются: передача информации в устной форме; публичный характер выступления; четкие формулировки, умение в сжатой форме изложить ключевые положения исследуемого вопроса и сделать выводы.

Допуск к защите научного доклада осуществляется по результатам предварительной защиты на расширенном заседании кафедры, ответственной за реализацию ОПОП ВО.

Защита научного доклада проходит в сроки, определенные в учебном плане.

Процесс защиты научно-квалификационной работы включает в себя:

- краткий доклад автора;
- выступление и вопросы членами ГЭК и присутствующими на защите;
- оглашение рецензий и отзыва научного руководителя.

Автор научно-квалификационной работы делает сообщение продолжительностью до 20 минут, в котором в сжатой форме обосновывает актуальность темы исследования, излагает основное содержание, результаты исследования и выводы, обосновывает практическую значимость исследования.

По окончании сообщения автор научного доклада отвечает на вопросы.

Далее заслушивается выступление рецензентов (оглашается рецензия отсутствующего на заседании рецензента). Выпускнику предоставляется слово для ответа рецензентам.

Заслушивается отзыв научного руководителя, содержащий оценку теоретической подготовленности исполнителя научного доклада, его инициативности и самостоятельности при решении исследовательских задач, оценку полученных результатов

исследования. Форма отзыва научного руководителя приведена в Приложении 1.

Рекомендуемая общая продолжительность защиты научного доклада – 45 минут.

Оценка выставляется на основании отзыва научного руководителя, рецензий и оценок членов ГЭК.

На каждого аспиранта, представляющего научный доклад, заполняется протокол, в который вносятся мнения членов ГЭК о защищаемом научном исследовании, уровне сформированности компетенций, знаниях и умениях, выявленных в процессе ГИА, перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, а также запись особых мнений. Протокол подписывается теми членами ГЭК, которые присутствовали на представлении научного доклада.

5.3 Оценочные средства представления научного доклада (Приложение к программе государственной итоговой аттестации: Фонды оценочных средств).

5.4 Материально-техническое обеспечение представления научного доклада.

Аудитория У905, оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, шесть рабочих станциями (CPU - Intel Xeon E5-2690 v2; GPU - Nvidia GTX Titan)точка доступа Wi-Fi.

6. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ АСПИРАНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах, а также прием экзаменов и зачетов с помощью сетевых технологий.

В соответствии с ч. 4 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предлагается адаптированная программа аспирантуры, которая осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Для обучающихся-инвалидов программа адаптируется в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Специальные условия для получения высшего образования по программе аспирантуры обучающимися с ограниченными возможностями здоровья включают:

- использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
- использование специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, включая альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, включая установку мониторов с возможностью трансляции субтитров, обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- предоставление услуг ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь или услуги сурдопереводчиков/тифлосурдопереводчиков;
- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий;
- обеспечение беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях

(наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Приложение к программе государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки:
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы:
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Отрасль науки:
Физико-математические науки

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
очная

Сургут, 2018 г.

ЭТАП: ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

1. Государственная итоговая аттестация на этапе подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры:

Компетенция ПК-2

| способностью применять аппарат математической физики при решении задач математического моделирования | | |
|--|---|---|
| Знает | Умеет | Владеет |
| основные технологии и модели параллельного программирования | выбирать и использовать современные методы и технологии параллельного программирования для высокопроизводительных вычислительных систем для решения задач математического моделирования | современными технологиями параллельного программирования для вычислительных систем с распределенной или общей оперативной памятью |

Компетенция ПК-3

| владением современными методами и технологиями параллельного программирования для высокопроизводительных вычислительных систем различной архитектуры | | |
|--|--|--|
| Знает | Умеет | Владеет |
| основные направления развития высокопроизводительных компьютеров | анализировать результаты, полученные при проведении вычислительных экспериментов | навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием высокопроизводительных вычислительных систем |

Компетенция УК-5

| способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности | | |
|---|---|--|
| Знает | Умеет | Владеет |
| этические нормы профессионального сообщества | следовать основным этическим нормам в профессиональной деятельности | основными этическими нормами, принятыми в научном сообществе |

Компетенция УК-6

| способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | | |
|---|---|---|
| Знает | Умеет | Владеет |
| основы планирования и решения задач в области педагогики и психологии высшей школы с целью собственного профессионального и личностного развития. | планировать и решать задачи в области педагогики и психологии высшей школы с целью собственного профессионального и личностного развития. | навыками планирования и решения задач в области педагогики и психологии высшей школы с целью собственного профессионального и личностного развития. |

Компетенция ОПК-4

| готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности | | |
|---|---|---|
| Знает | Умеет | Владеет |
| специфику работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности | организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности | навыками организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности |

Компетенция ОПК-8

| Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | | |
|--|---|---|
| Знает | Умеет | Владеет |
| особенности представления обучающего материала в устной и письменной форме при подготовке к лекционным и практическим занятиям | ясно и четко излагать учебный материал в письменной и устной формах | навыкам преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования |

2. Критерии оценки государственного экзамена

Результаты итогового контроля знаний оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания | Оценка | Критерий оценивания |
|------------------------|--|-------------------|---|
| Знает | основные технологии и модели параллельного программирования, основные направления развития высокопроизводительных компьютеров, этические нормы профессионального сообщества, основы планирования и решения задач в области педагогики и психологии высшей школы с целью собственного профессионального и личностного развития, специфику работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности, особенности представления обучающего материала в устной и письменной форме при подготовке к лекционным и практическим занятиям. | Отлично | Аспирант глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Все материалы, включенные в текст диссертации, объединены ведущей идеей исследования и в ходе исследования аргументированы и доказаны. Все компоненты диссертации логически взаимосвязаны |
| | | Хорошо | Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. |
| | | Удовлетворительно | Аспиранту имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение |

| | | | |
|---------|--|---------------------|---|
| | | | логической последовательности в изложении программного материала |
| | | Неудовлетворительно | Аспирант не овладел значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы |
| Умеет | <p>выбирать и использовать современные методы и технологии параллельного программирования для высокопроизводительных вычислительных систем для решения задач математического моделирования, анализировать результаты, полученные при проведении вычислительных экспериментов, следовать основным этическим нормам в профессиональной деятельности, планировать и решать задачи в области педагогики и психологии высшей школы с целью собственного профессионального и личностного развития, организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности, ясно и четко излагать учебный материал в письменной и устной формах.</p> | Отлично | Аспирант глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Все материалы, включенные в текст диссертации, объединены ведущей идеей исследования и в ходе исследования аргументированы и доказаны. Все компоненты диссертации логически взаимосвязаны |
| | | Хорошо | Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. |
| | | Удовлетворительно | Аспиранту имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала |
| | | Неудовлетворительно | Аспирант не овладел значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы |
| Владеет | современными технологиями параллельного программирования для вычислительных систем с распределенной или общей оперативной памятью, | Отлично | Аспирант глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его |

| | | |
|--|---------------------|---|
| <p>навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием высокопроизводительных вычислительных систем, основными этическими нормами, принятыми в научном сообществе, навыками планирования и решения задач в области педагогики и психологии высшей школы с целью собственного профессионального и личностного развития, навыками организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности, навыкам преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.</p> | | излагает. Все материалы, включенные в текст диссертации, объединены ведущей идеей исследования и в ходе исследования аргументированы и доказаны. Все компоненты диссертации логически взаимосвязаны |
| | Хорошо | Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. |
| | Удовлетворительно | Аспиранту имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала |
| | Неудовлетворительно | Аспирант не овладел значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы |

3. Оценочные материалы сформированности компетенций

| № п/п | Проверяемые компетенции | Формулировка оценочного задания | Методические рекомендации по выполнению оценочных заданий |
|-------|---|---|---|
| 1 | ПК-2; ПК-3; УК-5; УК-6 ОПК-4; ОПК-8 | <p>Цеху, располагающему тремя видами металлорежущего оборудования, планируется изготовить в течении определенного периода времени два изделия, причем первое изделие комплектуется на двух деталях x1 и x2, которые должны изготавливаться в соответствии 2:1.</p> <p>Второе изделие также комплектуется на двух деталях x3 и x4, которые изготавливаются соответственно в соотношении 4:1</p> <p>Эффективные фонды времени работы оборудования и нормы штучно-калькуляционного времени, требуемые на изготовление каждой детали на соответствующем оборудовании, приведены в таблице</p> <p style="text-align: center;">Детали</p> <p>Группы A1 A2 A3 A4 Эффектив</p> | <p>Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. Недостающие данные можно найти в справочниках. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий ее сущность. Каждую задачу решайте, как правило, в общем виде. Решение задачи в общем виде придает окончательному результату особую ценность, ибо позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит</p> |

| | | <p>оборудования</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Нормы трудоемкости</th> <th rowspan="2">ный фонд времени</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>1.2</th> <th>1.8</th> <th>2.4</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>II</td> <td>2.4</td> <td>0</td> <td>1.2</td> <td>2.4</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>0</td> <td>1.2</td> <td>1.2</td> <td>1.2</td> <td>480</td> </tr> </tbody> </table> <p>Сформировать математическую модель. Решить задачу методами линейного программирования вручную и с применением программы MS EXCEL. Определить производственную программу выпуска деталей x_1, x_2, x_3, x_4 при обеспечении заданной комплектности, а также максимально возможную загрузку наличных производственных мощностей.</p> | Нормы трудоемкости | | | | | ный фонд времени | I | 1.2 | 1.8 | 2.4 | 0 | II | 2.4 | 0 | 1.2 | 2.4 | 600 | III | 0 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 480 | <p>искомая величина от заданных величин. Кроме того, ответ полученный в общем виде, позволяет судить в значительной степени о правильности самого решения.</p> |
|--------------------|--|--|---|-----|------------------|--|--|------------------|---|-----|-----|-----|---|----|-----|---|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|--|
| Нормы трудоемкости | | | | | ный фонд времени | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | 1.2 | 1.8 | 2.4 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II | 2.4 | 0 | 1.2 | 2.4 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| III | 0 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 480 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ПК-2; ПК-3; УК-5; УК-6 ОПК-4; ОПК-8 | <p>Показать, что плоское течение жидкости является безвихревым и удовлетворяет условию несжимаемости</p> $v_x = 4 \cdot (x - 1) \cdot \sin(l(y + kt))$ $v_y = -2 \cdot (x - 1)^2 \cdot \cos(l(y + kt))$ | <p>Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. Недостающие данные можно найти в справочниках. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий ее сущность. Каждую задачу решайте, как правило, в общем виде. Решение задачи в общем виде придает окончательному результату особую ценность, ибо позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит искомая величина от заданных величин. Кроме того, ответ полученный в общем виде, позволяет судить в значительной степени о правильности самого решения.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ПК-2; ПК-3; УК-5; УК-6 ОПК-4; ОПК-8 | <p>Записать уравнение неразрывности в переменных Лагранжа, если закон движения среды задан в переменных Лагранжа в виде</p> $x = a \cdot \sin(kt + \frac{\pi}{2}),$ $y = b \cdot \cos(kt + \pi),$ $z = c + a.$ | <p>Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. Недостающие данные можно найти в справочниках. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий ее сущность. Каждую задачу решайте, как правило, в общем виде. Решение задачи в общем виде придает окончательному результату особую ценность, ибо позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит искомая величина от заданных величин. Кроме того, ответ полученный в общем виде, позволяет судить в значительной степени о правильности самого решения.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 4 | ПК-2; ПК-3; УК-5; УК-6 ОПК-4; ОПК-8 | <p>Сельскохозяйственное предприятие может посеять одну из трех культур: A_1, A_2, A_3. Необходимо определить, какую из культур сеять, если при прочих равных условиях урожаи этих культур зависят главным образом от погоды, а статические данные о погодных условиях отсутствуют. План посева должен обеспечить максимальный доход. Состояния погоды можно охарактеризовать тремя вариантами: B_1 - сухо, B_2 - нормально, B_3 - влажно. Урожайность культур в зависимости от состояний погоды и цена каждой культуры приведены в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="475 678 962 1153"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Состояния погоды</th> <th colspan="3">Урожайность культуры в центнерах</th> </tr> <tr> <th>A_1</th> <th>A_2</th> <th>A_3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B_1</td> <td>20</td> <td>7,5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B_2</td> <td>5</td> <td>12,5</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>B_3</td> <td>15</td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Цена за 1 центнер в у.е.</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Составить платежную матрицу задачи. Решить задачу методами теории игр: сведением к задаче линейного программирования, алгебраическим методом, методом теории матриц.</p> | Состояния погоды | Урожайность культуры в центнерах | | | A_1 | A_2 | A_3 | B_1 | 20 | 7,5 | 0 | B_2 | 5 | 12,5 | 7,5 | B_3 | 15 | 5 | 10 | Цена за 1 центнер в у.е. | 2 | 4 | 8 | <p>Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. Недостающие данные можно найти в справочниках. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий ее сущность. Каждую задачу решайте, как правило, в общем виде. Решение задачи в общем виде придает окончательному результату особую ценность, ибо позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит искомая величина от заданных величин. Кроме того, ответ полученный в общем виде, позволяет судить в значительной степени о правильности самого решения.</p> |
|--------------------------|--|--|--|----------------------------------|--|--|-------|-------|-------|-------|----|-----|---|-------|---|------|-----|-------|----|---|----|--------------------------|---|---|---|---|
| Состояния погоды | Урожайность культуры в центнерах | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A_1 | A_2 | A_3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B_1 | 20 | 7,5 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B_2 | 5 | 12,5 | 7,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B_3 | 15 | 5 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Цена за 1 центнер в у.е. | 2 | 4 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | ПК-2; ПК-3; УК-5; УК-6 ОПК-4; ОПК-8 | <p>В конфликтной ситуации участвуют две стороны: A – государственная налоговая инспекция; B – налогоплательщик с определенным годовым доходом, налог с которого составляет T у.е. У стороны A два возможных способа поведения. Один из них A_1 состоит в контролировании дохода налогоплательщика B и взимании с него: налога в размере T, если доход заявлен и соответствует действительности; налога в размере T и штрафа в размере W, если заявленный в декларации доход меньше действительного, или в случае сокрытия всего дохода. Второй способ поведения A_2 - не контролировать доход налогоплательщика B. У стороны B три стратегии поведения: B_1 - заявить о действительном доходе; B_2 - заявить доход меньше действительного, и, следовательно, налог C с заявленного дохода будет меньше T; B_3 - скрыть доход, тогда не надо будет платить налог. Составить матрицу – матрицу выигрышей игрока B. Разработать алгоритм решения и решить</p> | <p>Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. Недостающие данные можно найти в справочниках. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий ее сущность. Каждую задачу решайте, как правило, в общем виде. Решение задачи в общем виде придает окончательному результату особую ценность, ибо позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит искомая величина от заданных величин. Кроме того, ответ полученный в общем виде, позволяет судить в значительной степени о правильности самого решения. Раскройте понятия «дидактическая</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | задачу, применяя численный метод Брауна-Робинсон. | система» и «модель обучения». | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|---|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|----|----------------|---|----|---|----------------|----|---|----|----------------|---|----|----|--|
| 6 | ПК-2; ПК-3; УК-5; УК-6 ОПК-4; ОПК-8 | <p>Покажите, что в приведенной ниже игре в развернутой форме нет совершенного байесовского равновесия в чистых стратегиях. Что можно сказать про совершенное байесовское равновесие в смешанных стратегиях?</p> | <p>Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. Недостающие данные можно найти в справочниках. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий ее суть. Каждую задачу решайте, как правило, в общем виде. Решение задачи в общем виде придает окончательному результату особую ценность, ибо позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит искомая величина от заданных величин. Кроме того, ответ полученный в общем виде, позволяет судить в значительной степени о правильности самого решения.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | ПК-2; ПК-3; УК-5; УК-6 ОПК-4; ОПК-8 | <p>Уравнение Эйлера. Написать уравнение Эйлера в векторной и координатной (скалярной) форме. Объяснить физический смысл слагаемых, входящих в уравнение:</p> $\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + (\vec{v} \cdot \nabla) \vec{v} = \vec{F} - \frac{1}{\rho} \text{grad}P$ | <p>Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. Недостающие данные можно найти в справочниках. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий ее суть. Каждую задачу решайте, как правило, в общем виде. Решение задачи в общем виде придает окончательному результату особую ценность, ибо позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит искомая величина от заданных величин. Кроме того, ответ полученный в общем виде, позволяет судить в значительной степени о правильности самого решения.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | ПК-2; ПК-3; УК-5; УК-6 ОПК-4; ОПК-8 | <p>Выбрать оптимальные стратегии по критериям Вальда, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа, Байеса. Для критерия Гурвица принять $\chi = 0,6$. Для критерия Байеса принять: $q_1 = 0,25, q_2 = 0,4, q_3 = 0,35$.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>П₁</th> <th>П₂</th> <th>П₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>А₁</th> <td>14</td> <td>10</td> <td>13</td> </tr> <tr> <th>А₂</th> <td>6</td> <td>12</td> <td>7</td> </tr> <tr> <th>А₃</th> <td>12</td> <td>9</td> <td>15</td> </tr> <tr> <th>А₄</th> <td>8</td> <td>13</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>Решить задачу вручную и с применением компьютера.</p> | | П ₁ | П ₂ | П ₃ | А ₁ | 14 | 10 | 13 | А ₂ | 6 | 12 | 7 | А ₃ | 12 | 9 | 15 | А ₄ | 8 | 13 | 12 | <p>Использовать условие $\frac{dU}{dz} = -(\rho - \rho_0)g$, где $(\rho - \rho_0)g$ – результирующая сил тяжести и Архимеда, действующих на элементарный объем газа, ρ и ρ_0 – плотность горячего газа и воздуха, g – ускорение свободного падения.</p> |
| | П ₁ | П ₂ | П ₃ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А ₁ | 14 | 10 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А ₂ | 6 | 12 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А ₃ | 12 | 9 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А ₄ | 8 | 13 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | ПК-2; ПК-3; УК-5; УК-6 ОПК-4; ОПК-8 | <p>Решить задачу выбора альтернативы, используя методы теории экспертных оценок. Сформировать экспертные группы (3-4 человека). Сформировать модель принятия</p> | <p>Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи,</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>решений, выбрать критерии альтернативы, выбрать способ решения: ранжирование, установление значимостей, попарное сравнение и т.п. Выбор сценариев, альтернатив и критериев можно осуществлять произвольно, опираясь на свои собственные соображения и литературные данные, а также данные из Internet. Принимайте решение!</p> <p>1. Рейтинг клиентов (какой из клиентов чаще покупает мои товары? кто из потенциальных клиентов является наиболее перспективным?).</p> <p>2. Анализ рисков (например: вложения в какой из рассматриваемых руководством банка проектов наименее рискованны?).</p> <p>3. Распределение ресурсов.</p> | <p>приведены. Недостающие данные можно найти в справочниках. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий ее суть. Каждую задачу решайте, как правило, в общем виде. Решение задачи в общем виде придает окончательному результату особую ценность, ибо позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит искомая величина от заданных величин. Кроме того, ответ полученный в общем виде, позволяет судить в значительной степени о правильности самого решения.</p> |
|--|--|---|

Комплектование заданий (вопросов) в экзаменационном билете

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

ФИО

« ____ » _____ 20__ г.

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 1

1. Задача распараллеливания алгоритма. 3 основных требования к параллельному алгоритму: concurrency, scalability, locality.
2. Наука как социальный институт и сфера культуры: функции науки.
3. Найти стационарное распределение температуры $u(x, y)$ в прямоугольной однородной пластинке $0 < x < a$, $0 < y < b$, если ее стороны $x = a$ и $y = b$ покрыты тепловой изоляцией, две другие стороны ($x = 0$, $y = 0$) поддерживаются при нулевой температуре, а в пластинке выделяется тепло с постоянной плотностью q .

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « ____ » _____ 201__ г. протокол №

Зав. кафедрой _____

А.В. Гореликов

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

ФИО

« ____ » _____ 20__ г.

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 2

1. Иерархия моделей. Универсальность математических моделей. Применение аналогий при построении моделей. Нелинейность математических моделей.
2. Контроль и оценка эффективности учебного процесса в высшей школе.

3. Методом Монте-Карло оценить интеграл $\int_1^3 (x + 1)dx$. Число испытаний принять равным 10, воспользоваться таблицей для разыгрывания значений случайной величины. Оценить абсолютную погрешность вычисления интеграла.

| Номер испытания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Случайное число | 0.100 | 0.973 | 0.253 | 0.376 | 0.520 | 0.135 | 0.863 | 0.467 | 0.354 | 0.876 |

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « ____ » _____ 201__ г. протокол №

Зав. кафедрой _____

А.В. Гореликов

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

_____ ФИО
« ____ » _____ 20__ г.

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 3

1. Основные этапы математического моделирования.
2. Организационно-педагогические условия образования и воспитания в высшей школе.
3. Доказать, что если векторные поля $T^i(t)$ и $S^i(t)$ параллельны вдоль кривой $x^i = x^i(t)$, то их скалярное произведение постоянно вдоль этой кривой.

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « ____ » _____ 201 г. протокол №

Зав. кафедрой _____

А.В. Гореликов

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

_____ ФИО
« ____ » _____ 20__ г.

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 4

1. Методы подобия. П – теорема
2. Законодательно-нормативная база профессионального образования.
3. Доказать, что альтернированное выражение $T_{kj}^i = \Gamma_{kj}^i - \Gamma_{jk}^i$ образует тензор (тензор кручения).

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « ____ » _____ 201 г. протокол №

Зав. кафедрой _____

А.В. Гореликов

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

ФИО

« _____ » _____ 20__ г.

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 5

1. Автомодельные решения.
2. Педагогическое общение и основы коммуникационной культуры преподавателя высшей школы.
3. Найти распределение потенциала электростатического поля $u(x, y)$ внутри коробки прямоугольного сечения $-a < x < a$, $-b < y < b$, две противоположные грани которой ($x = a$ и $x = -a$) имеют потенциал v_0 , а две другие ($y = b$, $y = -b$) заземлены.

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « _____ » _____ 201__ г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

А.В. Гореликов

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

ФИО

« _____ » _____ 20__ г.

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 6

1. Понятие обобщенной функции. Определение функционала Дирака. Пространство основных функций и пространство обобщенных функций. Определение пространства обобщенных функций умеренного роста.
2. Индивидуальный стиль педагогической деятельности преподавателя.
3. Найти распределение потенциала электростатического поля $u(x, y)$ внутри прямоугольника $[0 < x < a, 0 < y < b]$, если потенциал вдоль стороны этого прямоугольника, лежащей на оси Oy , равен v_0 , а три другие стороны прямоугольника заземлены. Предполагается, что внутри прямоугольника нет электрических зарядов.

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « _____ » _____ 201__ г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

А.В. Гореликов

**Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

_____ ФИО
« ____ » _____ 20__ г.

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 7

1. Ковариантная производная. Символы Кристоффеля. Ковариантное дифференцирование в метрическом пространстве.
2. Индивидуализация и мотивация обучения в высшей школе.
3. Найти функцию, гармоническую в кольце $1 < r < 2$ и такую, что

$$u|_{r=1} = f_1(\varphi), \quad u|_{r=2} = f_2(\varphi),$$

где: $f_1(\varphi) = u_1 = \text{const}$, $f_2(\varphi) = u_2 = \text{const}$;

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « ____ » _____ 201__ г. протокол №

Зав. кафедрой _____

А.В. Гореликов

**Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

_____ ФИО
« ____ » _____ 20__ г.

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 8

1. Случайные процессы и их моделирование.
2. Подходы к диагностике учебных достижений. Оценка достижений студентов в учебном процессе.
3. Найти стационарное распределение температуры $u(r, \varphi)$ внутри бесконечного цилиндра радиуса R , если на его поверхности поддерживается температура

$$u(r, \varphi)|_{r=R} = A \sin \varphi;$$

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « ____ » _____ 201__ г. протокол №

Зав. кафедрой _____

А.В. Гореликов

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

_____ ФИО
« ____ » _____ 20__ г.

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 9

1. Общая схема метода Монте Карло.
2. Дидактические системы и модели обучения в структуре современного высшего образования.
3. Найти функцию, гармоническую внутри круга радиуса R с центром в начале

координат и такую, что: $\frac{\partial u}{\partial r} \Big|_{r=R} = A \cos 2\varphi$.

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « ____ » _____ 201__ г. протокол №

Зав. кафедрой _____

А.В. Гореликов

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

_____ ФИО
« ____ » _____ 20__ г.

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 10

1. Две модели программирования: последовательная и параллельная. Две парадигмы параллельного программирования. Параллелизм данных. Параллелизм задач.
2. Предмет философии науки.
3. Решить следующую смешанную задачу:

$$u_{xx} = u_{tt}, \quad 0 < x < l, \quad u|_{x=0} = 0, \quad u|_{x=l} = t, \quad u|_{t=0} = u_t|_{t=0} = 0;$$

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « ____ » _____ 201__ г. протокол №

Зав. кафедрой _____

А.В. Гореликов

ЭТАП: ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НАУЧНОГО ДОКЛАДА ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ).

1. Государственная итоговая аттестация на этапе представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры:

Компетенция ОПК-1

| | | |
|--|--|--|
| владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| основные понятия математического моделирования; принципы построения математических моделей; основные этапы математического моделирования; методологию математического моделирования и вычислительного эксперимента | применять методы математического моделирования для решения практических задач. | методологией математического моделирования и вычислительного эксперимента. |

Компетенция ОПК-2

| | | |
|--|--|--|
| владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| основы работы с научной литературой, электронно-библиотечными системами, системами научного цитирования; основы поиска литературы, исходных текстов программ в сети Интернет | пользоваться научной литературой, электронно-библиотечными системами и системами научного цитирования, а также поисковыми сервисами Интернет для обоснованного выбора методов, алгоритмов и программных средств решения прикладных задач | навыками анализа предметной области и поиска актуальных и достоверных литературных и программных ресурсов для решения прикладных задач |

Компетенция ОПК-3

| | | |
|--|---|--|
| способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| предметную область проводимых исследований; современные методы исследований в выбранной области. | выбирать оптимальные методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности | навыками разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности |

Компетенция ОПК-4

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------|
| готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| специфику работы | организовать работу | навыками организации работы |

| | | |
|---|---|---|
| исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности | исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности | исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности |
|---|---|---|

Компетенция ОПК-5

| | | |
|--|--|---|
| способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| современное состояние исследований, разработок и ведущие научные коллективы в выбранной области НИ. | оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях | навыками объективной оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях |

Компетенция ОПК-6

| | | |
|--|--|--|
| способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| основные правила написания и оформления научных статей, докладов и тезисов. | представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности | навыками представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав |

Компетенция ОПК-7

| | | |
|---|---|---|
| владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| цели, виды и основные этапы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав их сущность и назначение. | проводить патентные исследования при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности | основными методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности |

Компетенция ПК-1

| | | |
|--|---|--|
| способностью владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| методологию теоретических и экспериментальных исследований. | адаптировать и обобщать результаты теоретических и экспериментальных исследований по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе. | методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе. |

Компетенция ПК-2

способностью применять аппарат математической физики при решении задач математического

| моделирования | | |
|---|--|--|
| Знает | Умеет | Владеет |
| приложения математической физики к задачам математического моделирования. | применять на практике методы математической физики для создания и исследования математических моделей различных физических процессов и явлений | способностью применять аппарат математической физики при решении задач математического моделирования |

Компетенция ПК-4

| способностью проводить вычислительные эксперименты по математическому моделированию с использованием высокопроизводительных вычислительных систем и анализировать полученные результаты | | |
|---|--|--|
| Знает | Умеет | Владеет |
| основные направления развития высокопроизводительных компьютеров | анализировать результаты, полученные при проведении вычислительных экспериментов | навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием высокопроизводительных вычислительных систем |

Компетенция ПК-5

| способностью создавать программные средства для решения актуальных прикладных задач с использованием ресурсов, доступных в сети Интернет по свободным лицензиям и с открытым исходным кодом | | |
|---|--|---|
| Знает | Умеет | Владеет |
| Актуальные методы, модели и алгоритмы решения задач математической физики, а также доступные в сети Интернет средства разработки программ на основе открытого исходного кода для численного решения задач математической физики | создавать программные средства для решения актуальных прикладных задач с использованием ресурсов, доступных в сети Интернет по свободным лицензиям и с открытым исходным кодом | Навыками разработки прикладного программного обеспечения, использующего возможности современных программных библиотек для создания сложных проектов |

Компетенция УК-1

| |
|---|
| способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в |
|---|

| междисциплинарных областях | | |
|---|---|--|
| Знает | Умеет | Владеет |
| 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 | - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |

Компетенция УК-2

| способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | | |
|---|---|--|
| Знает | Умеет | Владеет |
| методы научно-исследовательской деятельности; существующие теоретические идеи, направленные на понимание нерешенных проблем экспериментально наблюдаемых явлений | выбирать и использовать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования | навыками проведения комплексных междисциплинарных исследований |

Компетенция УК-3

| готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | | |
|--|--|--|
| Знает | Умеет | Владеет |
| особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах | - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; | навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах |

Компетенция УК-4

| готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | | |
|---|----------------------------|------------------|
| Знает | Умеет | Владеет |
| орфографические, | - самостоятельно находить, | подготовленной и |

| | | |
|--|--|---|
| <p>орфоэпические, лексические, грамматические и стилистические нормы изучаемого языка в пределах программных требований и правильно использует их в научной сфере устного и письменного общения.</p> | <p>критически оценивать и анализировать иноязычные источники информации; читать, понимать и использовать в своей научно-исследовательской работе оригинальную научную литературу по соответствующему направлению подготовки (отрасли науки), опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопоставлять содержание разных источников, делать выводы на основе информации, полученных из разных источников на русском и иностранном языках; - составить план и выбрать стратегию сообщения, доклада, презентации проекта по проблеме научного исследования; - составить монологическое выступление на уровне самостоятельно подготовленного высказывания по темам специальности и по диссертационной работе (в форме сообщения, информации, доклада); | <p>неподготовленной монологической речью; основными формулами этикета при ведении диалога, научной дискуссии, при построении сообщения.</p> |
|--|--|---|

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

Результаты итогового контроля знаний оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания | Оценка | Критерий оценивания |
|------------------------|---|---------|--|
| Знает | <p>основные понятия математического моделирования; принципы построения математических моделей; основные этапы математического моделирования; методологию математического моделирования и вычислительного эксперимента, основы работы с научной литературой, электронно-библиотечными системами,</p> | Отлично | <p>Аспирант на высоком уровне владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в</p> |

| | | | |
|--|--|--------|--|
| | <p>системами научного цитирования; основы поиска литературы, исходных текстов программ в сети Интернет, предметную область проводимых исследований; современные методы исследований в выбранной области, специфику работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности, современное состояние исследований, разработок и ведущие научные коллективы в выбранной области НИ, основные правила написания и оформления научных статей, докладов и тезисов, цели, виды и основные этапы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав их сущность и назначение, методологию теоретических и экспериментальных исследований, приложения математической физики к задачам математического моделирования,</p> <p>основные направления развития высокопроизводительных компьютеров, актуальные методы, модели и алгоритмы решения задач математической физики, а также доступные в сети Интернет средства разработки программ на основе открытого исходного кода для численного решения задач математической физики, 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, методы научно-исследовательской деятельности; существующие теоретические идеи, направленные на понимание перешенных проблем экспериментально наблюдаемых явлений, особенности представления результатов научной деятельности в</p> | | <p>определенных областях экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных исследований, навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем. Сформированы на высоком уровне навыки исследования теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания.</p> <p>Аспирант на достаточном уровне владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных исследований, навыками критического анализа и оценки</p> |
| | | Хорошо | |

| | | | |
|--|--|--------------------------|---|
| | <p>устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах, орфографические, орфоэпические, лексические, грамматические и стилистические нормы изучаемого языка в пределах программных требований и правильно использует их в научной сфере устного и письменного общения.</p> | | <p>современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем. Сформированы на достаточном уровне навыки исследования теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания.</p> |
| | | <p>Удовлетворительно</p> | <p>Аспирант владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных исследований, навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей, навыками анализа основных</p> |

| | | | |
|-------|--|---------------------|--|
| | | | мировоззренческих и методологических проблем. Сформированы навыки объяснения теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания. |
| | | Неудовлетворительно | Аспирант не владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных исследований, навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем. Не сформированы навыки объяснения исследования теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания. |
| Умеет | применять методы математического моделирования для решения | Отлично | Аспирант на высоком уровне |

| | | | |
|--|--|---------------|---|
| | <p>практических задач, пользоваться научной литературой, электронно-библиотечными системами и системами научного цитирования, а также поисковыми сервисами Интернет для обоснованного выбора методов, алгоритмов и программных средств решения прикладных задач, выбирать оптимальные методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности, организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности, оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях, представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности, проводить патентные исследования при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности, адаптировать и обобщать результаты теоретических и экспериментальных исследований по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе, применять на практике методы математической физики для создания и исследования математических моделей различных физических процессов и явлений, анализировать результаты, полученные при проведении вычислительных экспериментов, создавать программные средства для решения актуальных прикладных задач с использованием ресурсов, доступных в сети Интернет по</p> | | <p>владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных исследований, навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем. Сформированы на высоком уровне навыки исследования теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания.</p> |
| | <p>анализировать результаты, полученные при проведении вычислительных экспериментов, создавать программные средства для решения актуальных прикладных задач с использованием ресурсов, доступных в сети Интернет по</p> | <p>Хорошо</p> | <p>Аспирант на достаточном уровне владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях</p> |

| | | | |
|--|---|--------------------------|---|
| | <p>свободным лицензиям и с открытым исходным кодом, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</p> <p>при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений, выбирать и использовать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования, следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач, самостоятельно находить, критически оценивать и анализировать иноязычные источники информации; читать, понимать и использовать в своей научно-исследовательской работе оригинальную научную литературу по соответствующему направлению подготовки (отрасли науки), опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки; сопоставлять содержание разных источников, делать выводы на основе информации, полученных из разных источников на русском и иностранном языках;</p> <p>составить план и выбрать стратегию сообщения, доклада, презентации проекта по проблеме научного исследования;</p> <p>составить монологическое выступление на уровне самостоятельно подготовленного высказывания по темам специальности и по диссертационной работе (в форме сообщения, информации, доклада).</p> | | <p>экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных исследований, навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем.</p> <p>Сформированы на достаточном уровне навыки исследования теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания.</p> |
| | | <p>Удовлетворительно</p> | <p>Аспирант владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных исследований, навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по</p> |

| | | | |
|--|--|----------------------------|---|
| | | | <p>решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем. Сформированы навыки объяснения теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания.</p> |
| | | <p>Неудовлетворительно</p> | <p>Аспирант не владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных исследований, навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем. Не сформированы навыки объяснения исследования</p> |

| | | | |
|---------|---|---------|--|
| | | | теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания. |
| Владеет | <p>методологией математического моделирования и вычислительного эксперимента,</p> <p>навыками анализа предметной области и поиска актуальных и достоверных литературных и программных ресурсов для решения прикладных задач,</p> <p>навыками разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности,</p> <p>навыками организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности,</p> <p>навыками объективной оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях,</p> <p>навыками представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав,</p> <p>основными методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности,</p> <p>методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе,</p> <p>способностью применять аппарат математической физики при решении задач математического моделирования,</p> | Отлично | <p>Аспирант на высоком уровне владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных исследований, навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем. Сформированы на высоком уровне навыки исследования теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания.</p> |
| | | Хорошо | <p>Аспирант на достаточном уровне владеет современными</p> |

| | | | |
|--|--|-------------------|--|
| | <p>навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием высокопроизводительных вычислительных систем, навыками разработки прикладного программного обеспечения, использующего возможности современных программных библиотек для создания сложных проектов, навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, навыками проведения комплексных междисциплинарных исследований, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах, подготовленной и неподготовленной монологической речью; основными формулами этикета при ведении диалога, научной дискуссии, при построении сообщения.</p> | | <p>методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных исследований, навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем. Сформированы на достаточном уровне навыки исследования теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания.</p> |
| | | Удовлетворительно | <p>Аспирант владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных</p> |

| | | | |
|--|--|----------------------------|--|
| | | | <p>исследований, навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей, навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем. Сформированы навыки объяснения теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания.</p> |
| | | <p>Неудовлетворительно</p> | <p>Аспирант не владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях экономической науки, сформирован навык публикации результатов научных исследований, навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, навыками генерирования новых идей,</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем. Не сформированы навыки объяснения исследования теоретических и методологических принципов, методов и способов научного познания.</p> |
|--|--|--|---|

Методические рекомендации по подготовке диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Целью подготовки и защиты научно-квалификационной работы (диссертации) (далее – НКР) является проведение научных исследований, соответствующих направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а также формирование навыков самостоятельного решения задач, возникающих в ходе исследований, обработки полученных статистических и теоретических результатов, позволяющих подготовить научно-квалификационную работу, соответствующую критериям, установленным для соискания ученой степени кандидата наук.

Научно-квалификационной работой выступает подготовленное аспирантом диссертационное исследование, отвечающее требованиям, предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с Постановлением Правительства от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

НКР должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Время, отводимое на подготовку работы, определяется учебным планом соответствующей образовательной программы. НКР выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных аспирантом в период обучения. При этом она должна быть ориентирована, как правило, на знания, полученные в процессе изучения обязательных дисциплин и дисциплин по выбору и подтверждать его профессиональные и общепрофессиональные компетенции.

Общие требования к выпускной работе заключаются в следующем:

- соответствие названия работы ее содержанию, четкая направленность, актуальность;
- соответствовать основной проблематике научной специальности, по которой выполнена кандидатская диссертация, паспорту научной специальности;
- иметь теоретическую и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современную методику научных исследований;
- логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- корректное изложение материала с учетом принятой научной терминологии;
- отвечать четкому построению и логической последовательности изложения материала;

- содержать убедительную аргументацию, для этого в тексте может быть использован графический материал (таблицы, иллюстрации и пр.);

- -содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями.

НКР должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора работы в науку.

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

Предложенные автором решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Основные научные результаты должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Требования к рецензируемым изданиям и правила формирования в уведомительном порядке их перечня устанавливаются Министерством образования и науки Российской Федерации. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть - не менее 3.

В НКР обязан сослаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в работе это обстоятельство.

НКР не должна содержать:

- заимствованный материал без ссылки на автора и (или) источник заимствования, результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов;

- недостоверные сведения об опубликованных работах, в которых изложены основные научные результаты.

Требования к оформлению НКР

НКР должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. НКР в виде рукописи имеет следующую структуру:

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) текст:
 - a) введение,
 - b) основная часть
 - c) заключение;
- 4) список сокращений и условных обозначений;
- 5) словарь терминов;
- 6) список литературы;
- 7) список иллюстративного материала;
- 8) приложения.

Введение к НКР включает в себя следующие основные структурные элементы:

- актуальность темы исследования;
- степень ее разработанности;
- цели и задачи;
- научную новизну;
- теоретическую и практическую значимость работы;
- методологию и методы исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- степень достоверности и апробацию результатов.

Основной текст должен быть разделен на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруют арабскими цифрами. В заключении НКР излагают итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы. Каждую главу (раздел)

НКР начинают с новой страницы. Заголовки располагают посередине страницы без точки на конце. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу тремя интервалами. Работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210x297 мм) через полтора интервала и размером шрифта 12-14 пунктов. Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, картами, нотами, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и другим подобным материалом. Иллюстрации, используемые в НКР, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к НКР. Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4. Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте НКР. При ссылке следует писать слово «Рисунок» с указанием его номера.

Общая характеристика работы включает в себя следующие основные структурные элементы:

- актуальность темы исследования;
- степень ее разработанности;
- цели и задачи;
- научную новизну;
- теоретическую и практическую значимость работы;
- методологию и методы исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- степень достоверности и апробацию результатов.

Библиографические записи оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

Подготовка и защита научно-квалификационной работы

Подготовка и защита НКР состоит из следующих этапов: определение темы НКР, организация работы над НКР, допуск к защите и защита НКР.

Аспиранту предоставляется право формулирования темы НКР с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения и решения актуальной научной проблемы. Данное право реализуется в написании заявления с указанием темы. Контроль за выбором темы и ее соответствием паспорту научной специальности возлагается на научного руководителя. Тема НКР и руководитель утверждаются приказом ректора до начала срока, отведенного на выполнение НКР учебным планом по направлению подготовки.

По согласованию с руководителем возможна корректировка (уточнение) выбранной темы, но не позднее, чем за месяц до срока защиты. Все изменения утверждаются приказом ректора, на основании служебной записки заведующего выпускающей кафедрой.

Для подготовки выпускной квалификационной работы аспиранту назначается руководитель. Для руководства отдельными разделами НКР, связанными с использованием материала узко специальных научных направлений, а также в тех случаях, когда тематика НКР носит междисциплинарный характер (особенно, если дисциплины читаются преподавателями разных кафедр), могут назначаться консультанты. Заведующие выпускающими кафедрами, до начала выполнения выпускных квалификационных работ составляют расписание консультаций на весь период выполнения работ и доводят его до сведения аспирантов.

К защите НКР допускаются аспиранты, завершившие образовательный процесс в соответствии с требованиями учебного плана и успешно сдавшие государственный экзамен по направлению подготовки.

Перед защитой НКР назначаются два рецензента НКР, являющиеся квалифицированными специалистами в области научного исследования и имеющие научные публикации в данной области. В рецензии отражается актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе, их достоверность и новизна, а также дается заключение о соответствии работы критериям, установленным Положением «О порядке присуждения ученых степеней». Рецензия подписывается рецензентом с указанием его ученой степени, звания, должности и места работы. Подпись рецензента заверяется в установленном порядке.

Продолжительность защиты одной работы, как правило, не должна превышать более 1 часа 30 минут.

Критерии оценивания результатов защиты НКР

Общими критериями оценки НКР являются:

- актуальность темы для будущей профессиональной деятельности, соответствие
- содержания теме, полнота ее раскрытия; научная новизна, теоретическая и практическая значимость;
- уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов; четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования; комплексность методов исследования, применение современных технологий (в том числе информационных), их адекватность задачам исследования; владение научным стилем изложения, профессиональной терминологией, орфографическая и пунктуационная грамотность;
- обоснованность и ценность (инновационность) полученных результатов исследования и выводов, возможность их применения в профессиональной деятельности выпускника;
- применение иноязычных источников (в том числе переводных) по исследуемой теме;
- соответствие формы представления НКР всем требованиям, предъявляемым к оформлению работ;
- качество устного доклада, свободное владение материалом НКР;
- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты НКР.

Ответственность и полномочия участников процесса подготовки НКР

Ответственность и полномочия по процессу подготовки и защиты НКР распределены между его участниками: аспирантом, научным руководителем, рецензентом, заведующим кафедрой.

Аспирант в процессе подготовки НКР выполняет следующие функции:

- самостоятельно оценивает актуальность и значимость научной проблемы, связанной с темой НКР;
- совместно с руководителем уточняет индивидуальный план;
- осуществляет сбор и обработку исходной информации по теме НКР, изучает и анализирует полученные материалы;
- самостоятельно формулирует цель и задачи НКР, научную проблему;
- оформляет решение задач в тексте НКР, графическую часть и другую техническую и технологическую документацию, иллюстративный материал;
- проводит обоснование темы (проблемы), исследования, разработки, расчетов в соответствии с заданием на НКР;
- даёт профессиональную аргументацию своего варианта решения проблемы;
- подготавливает презентацию и сопутствующие средства представления результатов НКР (разработанные формы документации, графики документооборота и т.д.);
- формулирует логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов в практику; - готовит доклад для защиты НКР.

Ответственность за сведения (и/или данные), представленные в НКР, их достоверность несёт автор НКР.

Научный руководитель НКР выполняет следующие функции:

- формулирует задание на НКР;
- оказывает аспиранту консультативную помощь в организации и выполнении работы,
- контролирует ход выполнения НКР и ее соответствие настоящему положению;
- консультирует аспиранта по выбору литературы, методов исследования по теме НКР;
- принимает участие в защите НКР;
- дает письменный отзыв о работе аспиранта по подготовке НКР.

Научный руководитель несет ответственность за завершенность проведенного исследования, что подтверждается отзывом и подписью руководителя на титульном листе.

Консультант по отдельному разделу НКР выполняет следующие функции:

- по согласованию с руководителем НКР формулирует задание на выполнение соответствующего раздела;
- определяет структуру соответствующего раздела НКР;
- оказывает методическую помощь аспиранту через консультации, оценивает допустимость принятых решений;
- проверяет соответствие объема и содержания раздела заданию;
- делает вывод о готовности соответствующего раздела НКР к защите, что подтверждается подписью на титульном листе.

Заведующий выпускающей кафедрой выполняет следующие функции:

- инициирует формулирование тем потенциальными руководителями;
- организует обсуждение тематики НКР на заседании кафедры и утверждает тематику, руководителей и прикрепление аспирантов;
- утверждает задания на НКР и график их выполнения (при наличии);
- организует заседания кафедры, посвященные предварительной защите НКР;
- утверждает готовность и завершенность НКР подписью на титульном листе;
- при необходимости ставит на заседании кафедры вопрос о невыполнении графика работы над НКР с целью принятия корректирующих действий;
- организует рассмотрение отчетов руководителей о ходе выполнения НКР на заседании кафедры.

Рецензент по отношению к НКР выступает в роли стороннего эксперта. В соответствии с этим его рецензия должна содержать разностороннюю характеристику содержания НКР. Он дает оценку раскрытия степени актуальности темы работы, соответствие представленного материала заданию на НКР, уровень выполнения НКР.