

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.06.2024 11:49:57  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ  
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор

по учебно-методической работе



Е.В. Коновалова

« 17 »

2021 г.



**ПРОГРАММА  
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, 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями:

1) Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. №875;

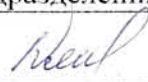
2) Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 апреля 2015 г. №464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;

3) Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. №247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня».

Автор(ы) программы:  
канд.физ.-мат.наук, доцент Гореликов А.В.



Согласование рабочей программы:

Подразделение (кафедра / библиотека)	Дата согласования	Ф.И.О., подпись нач. подразделения
Отдел комплектования и научной обработки документов	26.03.2021	Дмитриева И.И. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики «25»  
03 2021 года, протокол № 9.

Заведующий выпускающей кафедрой,  
канд.физ.-мат.наук, доцент



А.В. Гореликов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета  
политехнического института «30» 03 2021 года, протокол № 02/21.

Председатель УМС,  
ст. преподаватель



Е.Н. Паук

## 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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность программы «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» 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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность программы «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Государственная итоговая аттестация (этап – государственный экзамен) призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры:

универсальные

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		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов 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	- анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных

	наличных ресурсов и ограничений	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

Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
методов научно-исследовательской деятельности; существующих теоретических идей, направленных на понимание нерешенных проблем экспериментально наблюдаемых явлений	выбирать и использовать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования	проведения комплексных междисциплинарных исследований

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

Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
особенностей 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;	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

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

Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
орфографических, орфоэпических, лексических, грамматических и стилистических норм изучаемого языка в пределах программных требований и правильного использования их в научной сфере устного и письменного общения	- 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	подготовленной и неподготовленной монологической речи; основных формул этикета при ведении диалога, научной дискуссии, при построении сообщения.

	<p>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>	
--	---	--

УК-5 способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
основных этических норм поведения преподавателя	использовать современные методы для соблюдения профессионально-этических норм	принципов профессионально-этических норм

УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
основ 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.	планирования и решения задач в области педагогики и психологии высшей школы с целью собственного профессионального и личностного развития.

#### общепрофессиональные

ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
основных понятий математического моделирования; принципов построения математических моделей; основных этапов математического моделирования; методологии и математического моделирования и вычислительного эксперимента;	применять методы математического моделирования при проведении вычислительных экспериментов для решения практических задач.	методологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.

ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных
---

информационно-коммуникационных технологий		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
основ 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	анализа предметной области и поиска актуальных и достоверных литературных и программных ресурсов для решения прикладных задач

ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
предметной области проводимых исследований; современных методов исследований в выбранной области.	выбирать оптимальные методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
специфики работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

ОПК-5 способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
современного состояния исследований, разработок и ведущих научных коллективов в выбранной области НИ.	оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	объективной оценки результатов 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		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
основных правил написания и оформления научных статей, докладов и тезисов.	представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности	представления полученных результатов 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		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
целей, видов и основных этапов проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав, их сущности и назначения.	проводить патентные исследования при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	основных методов 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		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
особенностей 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	преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

Государственная итоговая аттестация (этап – защита научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)) призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры: профессиональные

ПК-1 способностью владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
теоретических и экспериментальных методов используемых при преподавании дисциплин в вузе по направленности ОПОП	адаптировать и обобщать результаты теоретических и экспериментальных исследований по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе	методологии теоретических и экспериментальных исследований по направленности ОПОП
ПК-2 способностью разрабатывать и применять методы математического моделирования, численные методы, комплексы программ для решения фундаментальных и прикладных научно-технических проблем		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
приложения математической физики к задачам математического моделирования.	применять на практике методы математической физики для создания и исследования математических моделей различных физических процессов и явлений	способность применять аппарат математической физики при решении задач математического моделирования

ПК-3 владением современными методами и технологиями параллельного программирования для высокопроизводительных вычислительных систем различной архитектуры		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
основных технологий и модели параллельного программирования	выбирать и использовать современные методы и технологии параллельного программирования для	современных технологий параллельного программирования для вычислительных систем с

	высокопроизводительных вычислительных систем для решения задач математического моделирования	распределенной или общей оперативной памятью
--	--	--

ПК-4 способностью проводить вычислительные эксперименты по математическому моделированию с использованием высокопроизводительных вычислительных систем и анализировать полученные результаты		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
основных направлений развития высокопроизводительных компьютеров	анализировать результаты, полученные при проведении вычислительных экспериментов	проведения вычислительных экспериментов с использованием высокопроизводительных вычислительных систем

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		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
актуальных методов, моделей и алгоритмов решения задач математической физики, а также доступных в сети Интернет средства разработки программ на основе открытого исходного кода для численного решения задач математической физики	применять для создания прикладных программ средства разработки, научной визуализации, доступные по свободным лицензиям и с открытым исходным кодом.	разработки прикладного программного обеспечения, использующего возможности современных программных библиотек для создания сложных проектов

## 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 связан с образовательной программой в целом, с ее направленностью или с темой научного исследования аспиранта.

### 4.2. Порядок проведения государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в сроки, определенные в учебном плане, по дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника. При проведении государственного экзамена реализация основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлениям подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре сопровождается применением дистанционных образовательных технологий.

Перед государственным экзаменом для аспирантов проводятся консультации по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится в устной или письменной форме, может проводиться в один или несколько этапов (состоять из одной и более частей).

На подготовку устного ответа или оформление письменного ответа на вопросы экзаменационного билета отводится не более трех часов. Для подготовки ответа аспирант использует экзаменационные листы, которые хранятся после экзамена в Протоколах ГЭК.

На экзаменах может быть разрешено пользование справочниками и другой учебной, учебно-методической и научной литературой, если это предусмотрено программой ГИА.



При письменной форме сдачи экзамена, после проверки ГЭК представленного аспирантом ответа, при необходимости, может проводиться дополнительно собеседование членов ГЭК с аспирантами.

Результаты экзамена объявляются:

- в день проведения экзамена после оформления протоколов заседаний ГЭК для проводимых в устной форме;

- на следующий рабочий день после дня проведения и оформления протоколов заседаний ГЭК – проводимых в письменной форме.

Экзаменационная оценка выставляется комиссией с учетом ответов по каждому из заданий билета. В случае расхождения мнений членов комиссии спорные вопросы решаются голосованием, при этом председатель экзаменационной комиссии обладает правом решающего голоса.

В процессе оглашения результатов государственного экзамена председатель ГЭК вправе отметить ответы выпускников, показавших наиболее высокий уровень знаний, а также обратить внимание тех выпускников, чьи ответы имели существенные недостатки, на необходимость углубленной подготовки к следующему государственному экзамену.

Аспирант, получивший по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускается к представлению и защите научного доклада.

### **4.3 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. Н–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. Обобщенное 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, порожденные 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 распределенных 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 распределенных 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. Обобщенные 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 распределенной, 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 Beowulf. 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 – Т-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.

### 4.4 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.

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.

**4.5 Оценочные средства государственного экзамена** (*Приложение к программе государственной итоговой аттестации: Оценочные средства*).

#### **4.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену**

##### **4.6.1. Основная литература**

1. Галкин В.А. Анализ математических моделей: системы законов сохранения, уравнения Больцмана и Смолуховского. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 408 с.
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.

##### **4.6.2. Дополнительная литература**

1. Малявко, Александр Антонович. Параллельное программирование на основе технологий openmp, cuda, opencl, mpi : Учебное пособие для вузов / Малявко А. А. 3-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2021. 135 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/467800>.
2. Вычислительная теплопередача / А. А. Самарский, П. Н. Вабищевич .— Изд. 2-е .— М. : URSS, 2009.
3. Карчевский, М. М. Уравнения математической физики. Дополнительные главы [Электронный ресурс] / Карчевский М. М., Павлова М. Ф. 2-е изд., доп. Санкт-Петербург : Лань, 2016. 276 с. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72983](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72983).
4. Численные методы решения задач конвекции-диффузии / А. А. Самарский, П. Н. Вабищевич .— 2-е изд., испр. — М. : Едиториал УРСС, 2003.

5. Белопольская, Я. И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Белопольская Я. И. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 308 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/152655>.

6. Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы : учебное пособие / Ф. В. Шарипов. — Москва : Логос, 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-98704-587-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66421.html> (дата обращения: 01.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Зализняк, Виктор Евгеньевич. Численные методы. Основы научных вычислений : Учебник и практикум для вузов / Зализняк В. Е. 2-е изд., пер. и доп. Москва : Юрайт, 2020. 356 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/449891>.

8. Иванов, Федор Федорович (кандидат технических наук) . Подготовка научного доклада аспиранта при итоговой государственной аттестации [Текст] : методические рекомендации / Ф. Ф. Иванов ; Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО "Сургутский государственный университет", Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления .— Сургут : Издательский центр СурГУ, 2016 .— 27 с. — Библиография: с. 26-27.

#### 4.6.2.1. Электронно-библиотечные системы:

1. Электронно-библиотечная система Znanium. (Базовая коллекция). [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com) - Правообладатель: ООО «Знаниум».

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». <http://e.lanbook.com/>  
Правообладатель: ООО «ЭБС Лань».

3. Электронно-библиотечная система IPRbooks (Базовая коллекция). <http://iprbookshop.ru>  
Правообладатель: ООО «Ай Пи Эр Медиа».

4. Консультант студента. «Консультант студента для медицинского вуза»  
<http://www.studmedlib.ru>

Правообладатель: ООО «Институт проблем управления здравоохранением» (ИПУЗ)»

5. Консультант студента. «Электронная библиотека технического ВУЗа»  
<http://www.studentlibrary.ru>

Правообладатель: ООО «Политехресурс».

6. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

Правообладатель: ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».

#### 4.6.3. Лицензионное программное обеспечение

Лицензии (лицензионные соглашения) на программное обеспечение (для свободного ПО - GNU General Public License или аналог):

- неисключительные права (лицензия) на неограниченный период на программное обеспечение MATLAB, неисключительные права (лицензия) на неограниченный период на программное обеспечение MathType Windows English Academic договор № 0187200001717001364\_260601 от 08.12.2017, неисключительные права (лицензия) на неограниченный период на программное обеспечение Maple 2017 Universities Multi-user Non-Floating договор № 0187200001717001364\_260601 от 08.12.2017;

- операционные системы Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office;

- математическое ПО Mathcad Education, серверная операционная система Windows Server Datacenter, сервер базы данных SQL Svr Standard Core, среда разработки LabView NI Academic Site License договор № 0187200001712001476-0288756-01/12-ГК от 17.12.2012 г. бессрочно

Графические редакторы: Gimp, Inscapе

Математическое ПО: Freemath, Maxima

Средства разработки: Python, Lazarus, Java

#### 4.6.4. Современные профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

*Правообладатель: ООО «Научная электронная библиотека».*

2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (нэб.рф)

*Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека».*

#### 4.6.5. Международные реферативные базы данных научных изданий

1. Web of Science Core Collection <http://webofknowledge.com> (WoS)

Правообладатель: НП «НЭИКОН»

2. «Scopus» <http://www.scopus.com>

Правообладатель: ООО «Эко-вектор Ай - Пи».

#### 4.6.6. Информационные справочные системы

Гарант

Правообладатель: ООО "Гарант - ПРОНет".

КонсультантПлюс

Правообладатель: ООО "Информационное агентство "Информбюро".

#### 4.6.7. 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 интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

6. Российский образовательный правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.law.edu.ru>

7. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.obrnadzor.gov.ru>

8. Справочник аккредитационных вузов России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://abitur.nica.ru>

9. Федеральный справочник «Образование в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://federalbook.ru/projects/fso/fso.html>

10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>

11. Российский портал открытого образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openet.edu.ru>

12. Естественно-научный образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>

13. Портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>

14. Портал Федерального Интернет-экзамена в сфере профессионального образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fepo.ru>

15. Педагогическая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pedagogic.ru>

16. «Учительская газета» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ug.ru>

17. Издательский дом «Первое сентября» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1september.ru>

18. Журнал «Педагогика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pedpro.ru>

19. Научно-методический журнал «Информатизация образования и науки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.informika.ru/about/informatization\\_pub/about/276](http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276)

20. 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>

#### 4.6.8. Методические материалы

Государственная итоговая аттестация по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре [Электронный ресурс] : методические указания для аспирантов СурГУ / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа - Югры "Сургутский государственный университет" ; [сост. Е. В. Воронина] .— Электронные текстовые данные (1 файл: 916 912 байт) .— Сургут : Сургутский государственный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Коллекция: Учебно-методические пособия СурГУ .— Режим доступа: Корпоративная сеть СурГУ или с любой точки подключения к Интернет, по логину или паролю .— Системные требования: Adobe Acrobat Reader .— <URL:<https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/5981>>.

### 4.7 Материально-техническое обеспечение государственного экзамена

Аудитория № 701. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Набор демонстрационного оборудования (меловая доска, проекционный экран, проектор, компьютер точка доступа Wi-Fi.).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - читальный зал Научной библиотеки БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Сургутский государственный университет»: 442 - зал естественно-научной и технической литературы.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду СурГУ.

## 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. При проведении защиты научного доклада реализация основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлениям подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре сопровождается применением дистанционных образовательных технологий.

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 Примерный перечень тем научной квалификационной работы (диссертации)

1. Математическое моделирование структур в системе сливающихся частиц.
2. Моделирование структурированных течений на основе линейной теории распространения тепла.
3. Кластеризация потоков данных в сложных сетях.
4. Исследование структуры в системах «Big Data».
5. Математическое моделирование распространения радио и световых сигналов в композитных средах.
6. Управление геометрией скважины методами математического моделирования.
7. Математическое моделирование разработки месторождений нефти на основе концепции суперэлементов.



8. Математические методы и алгоритмы анализа обработки заявок в системах поддержки пользователей.
9. Математические модели и алгоритмы эффективного распознавания образов и 3D-реконструкции.
10. Численное решение систем дифференциальных уравнений на высокопроизводительных и вычислительных системах.

### **5.3 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 НКР 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 НКР включает в себя:

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

Автор НКР 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.

Рекомендуемая общая продолжительность защиты научного доклада – 45 минут.

Оценка защиты научного доклада 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.

#### **5.4 Порядок рецензирования и получения отзыва на научно-квалификационную работу**

НКТ по ОПОП ВО – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре подлежат обязательному рецензированию с целью оценки соответствия критериям, установленным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней», а также вывод о допуске аспиранта к ГИА в форме научного доклада об основных результатах подготовленной НКТ.

Рецензированию подлежат полностью завершённые, подписанные всеми заинтересованными сторонами НКТ. Изменения после рецензирования не вносятся.

Для рецензирования НКТ назначаются два рецензента, в качестве которых могут привлекаться профессора и преподаватели СурГУ, специалисты производства, научных учреждений и преподаватели иных образовательных организаций высшего образования, являющиеся экспертами из числа компетентных в соответствующей отрасли науки ученых, имеющие публикации в соответствующей сфере исследования. Основные требования для назначения рецензента:

- наличие у предполагаемого эксперта ученой степени, либо наличие ученой степени, полученной в иностранном государстве, признаваемой в Российской Федерации, обладателю которой предоставлены те же академические и (или) профессиональные права, что и доктору или кандидату наук в Российской Федерации.

- наличие публикаций в соответствующей сфере исследования.

Рецензент назначается заведующим выпускающей кафедрой и утверждается протоколом заседания кафедры.

Аспирант предоставляет НКТ рецензенту не позднее, чем за 20 календарных дней до защиты научного доклада об основных результатах подготовленной НКТ и возвращает на выпускающую кафедру вместе с официальной письменной рецензией не позднее, чем за 7 дней до защиты НКТ.

Рецензия оформляется по форме, представленной в Приложении 1, подписывается рецензентом с указанием его должности, места работы, ученой степени и (или) ученого звания (при наличии). Рецензент заверяет личную подпись на рецензии в отделе кадров в установленном порядке.

В рецензии на НКТ должны быть освещены следующие вопросы:

- актуальность избранной темы;
- степень обоснованности сформулированных научных положений, выводов и рекомендаций;
- достоверность и новизна исследования, сформулированных полученных результатов, выводов и рекомендаций;
- значимость для науки и практики полученных автором результатов;
- конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов НКТ;
- оценка содержания НКТ, ее завершенности;
- недостатки в содержании и оформлении НКТ;
- соответствие НКТ критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

В заключительной части рецензии следует сделать вывод о допуске (не допуске) аспиранта к ГИА в форме научного доклада об основных результатах подготовленной НКР, оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации (пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней»).

Отрицательная рецензия не является препятствием для защиты научного доклада об основных результатах подготовленной НКР. В случае отрицательного отзыва, участие рецензента в заседании государственной экзаменационной комиссии обязательно.

Если рецензент присутствует на защите научного доклада об основных результатах подготовленной НКР, он выступает с отзывом лично. При отсутствии рецензента отзыв зачитывается секретарем ГЭК. Автору НКР предоставляется право ответа на замечания рецензента.

Аспирант предоставляет НКР научному руководителю не позднее, чем за 20 календарных дней до защиты научного доклада об основных результатах подготовленной НКР и возвращает на выпускающую кафедру вместе с отзывом не позднее, чем за 7 дней до защиты НКР.

В отзыве на НКР должны быть освещены следующие вопросы:

актуальность избранной темы;

степень обоснованности сформулированных научных положений, выводов и рекомендаций;

достоверность и новизна исследования, сформулированных полученных результатов, выводов и рекомендаций;

значимость для науки и практики полученных автором результатов;

конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов НКР;

оценка содержания НКР, ее завершенности;

недостатки в содержании и оформлении НКР;

соответствие НКР критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней;

общая оценка работы аспиранта в период подготовки НКР.

Форма отзыва научного руководителя приведена в Приложении 2.

Аспирант должен быть ознакомлен с рецензиями, отзывом научного руководителя на выполненную НКР в срок не позднее, чем за 7 дней до защиты научного доклада об основных результатах подготовленной НКР.

## **5.5 Оценочные средства представления научного доклада** *(Приложение к программе государственной итоговой аттестации: Оценочных средства)*

### **5.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

#### **5.6.1. Основная литература**

1. Райзберг, Б.А. Диссертация и ученая степень : Новые положения о защите

диссертационных советов с авторскими комментариями (пособие для соискателей) Научно-практическое пособие .— 11, перераб. и доп. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 253 с. — ISBN 9785160056401 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=938946>>

2. Волков, Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление : Практическое пособие .— 4, перераб. — Москва ; Москва : Издательский дом "Альфа-М" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016 .— 160 с. — ISBN 9785982813084 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=510459>>.

3. Галкин В.А. Анализ математических моделей: системы законов сохранения, уравнения Больцмана и Смолуховского. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 408 с.

4. Методы вычислительной математики [Текст] : учебное пособие / Г. И. Марчук .— Изд. 4-е, стер. — СПб. : Лань, 2009 .

5. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.

6. Математическое моделирование [Текст] : Идеи. Методы. Примеры : [монография] / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. — Изд. 2-е, испр. — М. : Физматлит, 2005.

#### 5.6.2. Дополнительная литература

1. Государственная итоговая аттестация по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре [Электронный ресурс] : методические указания для аспирантов СурГУ / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа - Югры "Сургутский государственный университет" ; [сост. Е. В. Воронина]. — Электронные текстовые данные (1 файл: 916 912 байт). — Сургут : Сургутский государственный университет, 2019. — Заглавие с титульного экрана. — Коллекция: Учебно-методические пособия СурГУ. — Режим доступа: Корпоративная сеть СурГУ или с любой точки подключения к Интернет, по логину или паролю. — Системные требования: Adobe Acrobat Reader. — <URL:<https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/5981>>.

2. Вычислительная теплопередача / А. А. Самарский, П. Н. Вабищевич. — Изд. 2-е. — М. : URSS, 2009.

3. Карчевский, М. М. Уравнения математической физики. Дополнительные главы [Электронный ресурс] / Карчевский М. М., Павлова М. Ф. 2-е изд., доп. Санкт-Петербург : Лань, 2016. 276 с. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72983](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72983).

4. Численные методы решения задач конвекции-диффузии / А. А. Самарский, П. Н. Вабищевич. — 2-е изд., испр. — М. : Едиториал УРСС, 2003.

5. Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы : учебное пособие / Ф. В. Шарипов. — Москва : Логос, 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-98704-587-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66421.html> (дата обращения: 01.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Зализняк, Виктор Евгеньевич. Численные методы. Основы научных вычислений : Учебник и практикум для вузов / Зализняк В. Е. 2-е изд., пер. и доп. Москва : Юрайт, 2020. 356 с. (Высшее образование). URL: <https://urait.ru/bcode/449891>.

##### 5.6.2.1. Электронно-библиотечные системы:

1. Электронно-библиотечная система Znanium. (Базовая коллекция). [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com) - Правообладатель: ООО «Знаниум».

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». <http://e.lanbook.com/> Правообладатель: ООО «ЭБС Лань».

3. Электронно-библиотечная система IPRbooks (Базовая коллекция). <http://iprbookshop.ru> Правообладатель: ООО «Ай Пи Эр Медиа».

4. Консультант студента. «Консультант студента для медицинского вуза» <http://www.studmedlib.ru>

Правообладатель: ООО «Институт проблем управления здравоохранением» (ИПУЗ)»

5. Консультант студента. «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru>

Правообладатель: ООО «Политехресурс».

6. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

Правообладатель: ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».

#### 5.6.3. Лицензионное программное обеспечение

Лицензии (лицензионные соглашения) на программное обеспечение (для свободного ПО - GNU General Public License или аналог):

- неисключительные права (лицензия) на неограниченный период на программное обеспечение MATLAB, неисключительные права (лицензия) на неограниченный период на программное обеспечение MathType Windows English Academic договор № 0187200001717001364\_260601 от 08.12.2017, неисключительные права (лицензия) на неограниченный период на программное

обеспечение Maple 2017 Universities Multi-user Non-Floating договор № 0187200001717001364\_260601 от 08.12.2017;

- операционные системы Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office;  
- математическое ПО Mathcad Education, серверная операционная система Windows Server Datacenter, сервер базы данных SQL Svr Standard Core, среда разработки LabView NI Academic Site License договор № 0187200001712001476-0288756-01/12-ГК от 17.12.2012 г. бессрочно

Графические редакторы: Gimp, Inscapе

Математическое ПО: Freemat, Maxima

Средства разработки: Python, Lazarus, Java

#### 5.6.5. Международные реферативные базы данных научных изданий

1. Web of Science Core Collection <http://webofknowledge.com> (WoS)

Правообладатель: НП «НЭИКОН»

2. «Scopus» <http://www.scopus.com>

Правообладатель: ООО «Эко-вектор Ай - Пи».

3. Архив научных журналов (NEICON) <http://archive.neicon.ru>

Правообладатель: НП "НЭИКОН".

4. Электронные книги Springer Nature <https://link.springer.com/>

Правообладатель: ФГБУ ГПНТБ России/ компания Springer Customer Service Center GmbH

5. Springer Journals – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства.

#### 5.6.6. Информационные справочные системы

Гарант

Правообладатель: ООО "Гарант - ПРОНет".

КонсультантПлюс

Правообладатель: ООО "Информационное агентство "Информбюро".

#### 5.6.7. 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 интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](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. Справочник аккредитационных вузов России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://abitur.nica.ru>

10. Федеральный справочник «Образование в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://federalbook.ru/projects/fso/fso.html>

11. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>

12. Российский портал открытого образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openet.edu.ru>

13. Портал «Социально-гуманитарное и политологическое образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.humanities.edu.ru>

14. Информационно-образовательный портал «Гуманитарные науки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.auditorium.ru>
15. Естественно-научный образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>
16. Портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>
17. Портал Федерального Интернет-экзамена в сфере профессионального образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fepo.ru>
18. Педагогическая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pedagogic.ru>
19. «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](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. Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vak.ed.gov.ru/>
27. Официальный сайт российского фонда фундаментальных исследований. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/>

#### 5.6.8. Методические материалы

Государственная итоговая аттестация по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре [Электронный ресурс] : методические указания для аспирантов СурГУ / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа - Югры "Сургутский государственный университет" ; [сост. Е. В. Воронина] .— Электронные текстовые данные (1 файл: 916 912 байт) .— Сургут : Сургутский государственный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Коллекция: Учебно-методические пособия СурГУ .— Режим доступа: Корпоративная сеть СурГУ или с любой точки подключения к Интернет, по логину или паролю .— Системные требования: Adobe Acrobat Reader .— <URL:<https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/5981>>.

### 5.7 Материально-техническое обеспечение представления научного доклада

Аудитория № 708. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Набор демонстрационного оборудования (меловая доска, проекционный экран, проектор, компьютер точка доступа Wi-Fi.).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - читальные залы Научной библиотеки БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Сургутский государственный университет»:

442 - зал естественно-научной и технической литературы;

439 - зал экономической и юридической литературы.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду СурГУ.

## 6. ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Апелляция может быть подана не позднее следующего рабочего дня после прохождения

ГИА.

Для рассмотрения апелляций приказом ректора создается апелляционная комиссия в количестве не менее четырех человек из числа профессорско-преподавательского состава и (или) научных работников Университета, не входящих в состав ГЭК.

Председателем апелляционной комиссии является ректор Университета. В случае отсутствия ректора председателем является лицо, исполняющее обязанности ректора на основании приказа по Университету.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласия с результатами государственного экзамена.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена).

Апелляция подлежит рассмотрению не позднее двух рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК и аспирант, подавший апелляцию.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося не подтвердились и/или не повлияли на результат ГИА;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося подтвердились и повлияли на результат ГИА.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения аспиранта, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления аспиранта, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью аспиранта. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение ГИА осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения аспиранта, подавшего апелляцию. Апелляция на повторное проведение аттестационного испытания не принимается.

## **7. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ АСПИРАНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

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 образовательных программ и методов обучения и воспитания,
- использование специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов,
- использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования,
- предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь,
- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий,
- обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение программы аспирантуры.

В целях доступности получения высшего образования по программам аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));

обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность 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).

При получении высшего образования по программам аспирантуры обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.



**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ  
«Сургутский государственный университет»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

**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, 2021 г.

## ЭТАП: ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

**1. Результаты итогового контроля Государственной итоговой аттестации** на этапе проведения государственного экзамена оцениваются по 4-балльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Планируемые результаты обучения	Оценка	Критерии оценивания
Знания (п.3 РПД)	Отлично	Демонстрируются всесторонние систематические и глубокие знания, относящиеся к профессиональной сфере деятельности. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, содержат четкие формулировки, не требуют дополнительных пояснений. Аспиранты демонстрируют способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений.
	Хорошо	Демонстрируются достаточно систематические и твердые знания, относящиеся к профессиональной сфере деятельности. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизированно и последовательно. Аспиранты демонстрируют способность к анализу и оценке современных научных достижений, но не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Допускаются отдельные неточности и погрешности при ответе.
	Удовлетворительно	Демонстрируется поверхностное знание экономической теории. Есть нарушения в последовательности изложения. Имеются затруднения с выводами. Формулировки недостаточно четкие, однако аспирант понимает сущность математического моделирования.
	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет системы знаний. Аспирант не понимает сущности математического моделирования, обнаруживает значительные пробелы в знаниях математического моделирования.
Умения (п.3 РПД)	Отлично	Аспирант демонстрирует уверенное умение сравнивать результаты исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами, решать задачи научно-исследовательской деятельности в области математического моделирования, разрабатывать и использовать элементы учебно-методического обеспечения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач по педагогике и психологии высшей школы.
	Хорошо	Аспирант демонстрирует достаточно уверенное умение сравнивать результаты исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами, решать задачи научно-исследовательской деятельности в области математического моделирования, разрабатывать и использовать элементы учебно-методического обеспечения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач по педагогике и психологии высшей школы.
	Удовлетворительно	Аспирант демонстрирует умение сравнивать результаты исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами, решать задачи научно-исследовательской деятельности в области математического моделирования,

		разрабатывать и использовать элементы учебно-методического обеспечения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач по педагогике и психологии высшей школы.
	Неудовлетворительно	Аспирант демонстрирует неумение сравнивать результаты исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами, решать задачи научно-исследовательской деятельности в области математического моделирования, разрабатывать и использовать элементы учебно-методического обеспечения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач по педагогике и психологии высшей школы.
Навыки (опыт деятельности) (п.3 РПД)	Отлично	Аспирант на высоком уровне владеет методами презентации научных результатов, навыками анализа и выбора методов, технологий обучения, навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач по педагогике и психологии высшей школы, в том числе в междисциплинарных областях, навыками планирования и решения задач в области педагогики и психологии высшей школы.
	Хорошо	Аспирант на достаточном уровне владеет методами презентации научных результатов, навыками анализа и выбора методов, технологий обучения, навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач по педагогике и психологии высшей школы.
	Удовлетворительно	Аспирант владеет методами презентации научных результатов, навыками анализа и выбора методов, технологий обучения, навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач по педагогике и психологии высшей школы.
	Неудовлетворительно	Аспирант не владеет методами презентации научных результатов, навыками анализа и выбора методов, технологий обучения, навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач по педагогике и психологии высшей школы.

## 2.Оценочные материалы сформированности компетенций

№ п/п	Проверяемые компетенции	Формулировка оценочного задания	Методические рекомендации по выполнению оценочных заданий
1	УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2,	Показать, что потенциал скоростей стационарного потока несжимаемой жидкости удовлетворяет уравнению Лапласа. Написать краевое условие на поверхности твердого тела, покоящегося или движущегося с заданной скоростью. Решить полученную задачу во втором случае методом разделения переменных в круге.	Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. 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.
2	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6,	Покажите, что для разностной задачи с	Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все

	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4	<p>равномерной сеткой <math>h</math></p> $-(\alpha y_x)_x = 1, \quad h \leq x$ $y(0) = 0,$ <p>при <math>\alpha(x) \geq k &gt; 0</math> имеет место оценка <math>0 \leq y(x) \leq k^{-1}l^2</math>.</p>	<p>ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. 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	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-5, ОПК-6	<p>Написать параллельный вариант цикла:</p> <pre>do i = 2, N     A(i) = i + A(i-1) end do</pre>	<p>Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. 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	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-7	<p>Неограниченная струна совершает плоские поперечные колебания. Линейная плотность струны <math>\rho = 1</math>, скорость распространения колебаний <math>a = 1</math>. В начальный момент времени <math>t = 0</math> струна имеет форму <math>\phi(x) = \sin x</math>. Начальное распределение скорости <math>\psi(x) = 0</math>. К струне, начиная с начального момента времени приложена непрерывно распределенная поперечная сила с линейной плотностью равной <math>f(x, t) = \sin x</math>. Составить математическую модель процесса колебания струны, и найти зависимость отклонения <math>u(x, t)</math> точек струны от положения равновесия в различные моменты времени.</p>	<p>Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. 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>
5	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-2, ОПК-	<p>Найти стационарное распределение температуры <math>u(r, \phi)</math> внутри бесконечного цилиндра радиуса <math>R</math>, если на</p>	<p>Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Установите, все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. Если позволяет характер задачи,</p>

3, ОПК-8	его поверхности поддерживается температура $u(r, \phi) _{r=R} = A \sin \phi$ .	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.
----------	--	--

Получение оценок «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно» означает успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

### Комплектование заданий (вопросов) в экзаменационном билете

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Направление подготовки: **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность программы: **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 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
протокол № \_\_\_\_

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
А.В. Гореликов

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Коновалова Е.В.

Направление подготовки: **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность программы **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 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. протокол №

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

А.В. Гореликов

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Коновалова Е.В.

Направление подготовки:  
**09.06.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность программы  
**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 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. протокол №

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

А.В. Гореликов

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

\_\_\_\_\_ Коновалова Е.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Направление подготовки: **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность программы **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 « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

А.В. Гореликов

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Коновалова Е.В.

Направление подготовки: **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность программы **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  $u_0$ , а две другие ( $y = b$ ,  $y = -b$ ) заземлены.

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. протокол № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Гореликов

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Коновалова Е.В.

Направление подготовки:  
**09.06.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность программы  
**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  $u_0$ , а три другие стороны прямоугольника заземлены. Предполагается, что внутри прямоугольника нет электрических зарядов.



Утвержден на заседании кафедры прикладной математики «\_\_» \_\_\_\_20\_\_ г. протокол №

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

А.В. Гореликов

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

\_\_\_\_\_  
Коновалова Е.В.

«\_\_» \_\_\_\_20\_\_ г.

Направление подготовки: **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность программы

**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

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

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

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики «\_\_» \_\_\_\_20\_\_ г. протокол №

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

А.В. Гореликов

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

\_\_\_\_\_ Коновалова Е.В.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Направление подготовки: **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность программы **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 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. протокол №

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

А.В. Гореликов

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

\_\_\_\_\_ Коновалова Е.В.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Направление подготовки: **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность программы **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:  $\frac{\partial u}{\partial r}|_{r=R} = A \cos 2\varphi$ .

Утвержден на заседании кафедры прикладной математики « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. протокол №

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

А.В. Гореликов

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

\_\_\_\_\_ Коновалова Е.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Направление подготовки: **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность программы  
**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 « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. протокол № \_\_\_\_\_*

*Зав. кафедрой \_\_\_\_\_*

*А.В. Гореликов*

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

1. Результаты государственной итоговой аттестации на этапе представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) оцениваются по 4-балльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Планируемые результаты обучения	Оценка	Критерии оценивания
Знания (п.3 РПД)	Отлично	Демонстрируются всесторонние систематические и глубокие знания, относящиеся к профессиональной сфере деятельности. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, содержат четкие формулировки, не требуют дополнительных пояснений. Аспиранты демонстрируют способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, знают развитие методов математического моделирования в исторической ретроспективе, основные направления и этапы развития численных методов и вычислительных технологий.
	Хорошо	Демонстрируются достаточно систематические и твердые знания, относящиеся к профессиональной сфере деятельности. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Аспиранты демонстрируют способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, знают развитие методов математического моделирования в исторической ретроспективе, основные направления и этапы развития численных методов и вычислительных технологий. Допускаются отдельные неточности и погрешности при ответе.
	Удовлетворительно	Демонстрируется поверхностное знание современных научных достижений, развития методов математического моделирования, основных направления и этапов развития численных методов и вычислительных технологий. Есть нарушения в последовательности изложения. Имеются затруднения с выводами. Формулировки недостаточно четкие, однако аспирант понимает сущность основных категорий методов математического моделирования.
	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет системы знаний. Аспирант не понимает сущности методов математического моделирования, обнаруживает значительные пробелы в знаниях.
Умения (п.3 РПД)	Отлично	Аспирант демонстрирует уверенное умение выделять и обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость при условии соблюдения научной этики и авторских прав, умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли, умение находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач). Аспирант умеет на высоком уровне при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, переосмысливать ранее известные факты, процессы и тенденции в математическом моделировании.
	Хорошо	Аспирант демонстрирует умение выделять и

		обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость при условии соблюдения научной этики и авторских прав, умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли, умение находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач). Аспирант на достаточном уровне умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, переосмысливать ранее известные факты, процессы и тенденции в математическом моделировании.
	Удовлетворительно	Аспирант демонстрирует неуверенное умение выделять и обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость при условии соблюдения научной этики и авторских прав, умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли, умение находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач). Аспирант на низком уровне умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, переосмысливать ранее известные факты, процессы и тенденции в математическом моделировании.
	Неудовлетворительно	Аспирант не демонстрирует умение выделять и обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость при условии соблюдения научной этики и авторских прав, умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли, умение находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач). Аспирант не умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, переосмысливать ранее известные факты, процессы и тенденции в математическом моделировании.
Навыки (опыт деятельности) (п.3 РПД)	Отлично	Аспирант на высоком уровне владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в области математического моделирования, 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 самостоятельной исследовательской работы.
	Хорошо	Аспирант на достаточном уровне владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в области математического моделирования, 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 самостоятельной исследовательской работы.

	Удовлетворительно	Аспирант в целом владеет современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в области математического моделирования, 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 достаточно сформированы навыки самостоятельной исследовательской работы.
	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 самостоятельной исследовательской работы.

Получение оценок «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно» означает успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

## 2. Оценочные материалы сформированности компетенций

№ п/п	Проверяемые компетенции	Формулировка оценочного задания	Методические рекомендации по выполнению оценочных заданий
1	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Актуальность исследования	Представление научного доклада по данному оценочному заданию оценивается в баллах по шкале 0-1-2: 0 баллов – оценочное задание не выполнено; 1 балл – оценочное задание выполнено с замечаниями; 2 балла – оценочное задание выполнено без замечаний.
2	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Анализ степени разработанности темы исследования	Представление научного доклада по данному оценочному заданию оценивается в баллах по шкале 0-1-2: 0 баллов – оценочное задание не выполнено; 1 балл – оценочное задание выполнено с замечаниями; 2 балла – оценочное задание выполнено без замечаний.
3	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Цель и задачи исследования	Представление научного доклада по данному оценочному заданию оценивается в баллах по шкале 0-1-2: 0 баллов – оценочное задание не выполнено; 1 балл – оценочное задание выполнено с замечаниями; 2 балла – оценочное задание выполнено без замечаний.

4	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Научная новизна	Представление научного доклада по данному оценочному заданию оценивается в баллах по шкале 0-1-2: 0 баллов – оценочное задание не выполнено; 1 балл – оценочное задание выполнено с замечаниями; 2 балла – оценочное задание выполнено без замечаний.
5	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Методология и методы исследования	Представление научного доклада по данному оценочному заданию оценивается в баллах по шкале 0-1-2: 0 баллов – оценочное задание не выполнено; 1 балл – оценочное задание выполнено с замечаниями; 2 балла – оценочное задание выполнено без замечаний.
6	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Аргументированность, степень обоснованности выводов, рекомендаций, положений	Представление научного доклада по данному оценочному заданию оценивается в баллах по шкале 0-1-2: 0 баллов – оценочное задание не выполнено; 1 балл – оценочное задание выполнено с замечаниями; 2 балла – оценочное задание выполнено без замечаний.
7	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Самостоятельность исследования	Представление научного доклада по данному оценочному заданию оценивается в баллах по шкале 0-1-2: 0 баллов – оценочное задание не выполнено; 1 балл – оценочное задание выполнено с замечаниями; 2 балла – оценочное задание выполнено без замечаний.
8	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Достоверность и апробация результатов исследования	Представление научного доклада по данному оценочному заданию оценивается в баллах по шкале 0-1-2: 0 баллов – оценочное задание не выполнено; 1 балл – оценочное задание выполнено с замечаниями; 2 балла – оценочное задание выполнено без замечаний.
9	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Теоретическая и практическая значимость	Представление научного доклада по данному оценочному заданию оценивается в баллах по шкале 0-1-2: 0 баллов – оценочное задание не выполнено; 1 балл – оценочное задание выполнено с замечаниями; 2 балла – оценочное задание выполнено без замечаний.
10	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Доклад и презентация	Представление научного доклада по данному оценочному заданию оценивается в баллах по шкале 0-1-2: 0 баллов – оценочное задание не выполнено; 1 балл – оценочное задание выполнено с замечаниями;

			2 балла – оценочное задание выполнено без замечаний.
--	--	--	--

Максимальное количество баллов, которое аспирант может получить на этапе представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) – 20 баллов. Итоговая оценка представляет собой сумму оценок, полученных по каждому оценочному заданию. При подведении итогов государственного экзамена устанавливаются следующие критерии оценок:

16-20 баллов – оценка «Отлично»;

10-15 баллов – оценка «Хорошо»;

5-9 баллов – оценка «Удовлетворительно»;

0-4 балла – оценка «Неудовлетворительно».

Получение оценок «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно» означает успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

### **Методические рекомендации по подготовке научно квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

#### **Общие положения**

Целью подготовки и защиты научно-квалификационной работы (диссертации) (далее – НКР) является проведение научных исследований, соответствующих направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность программы «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.

Подготовка научно-квалификационной работы включает в себя следующие этапы:

- 1) фундаментальное исследование физико-математических процессов, систем, явлений, образующих предмет исследований;
- 2) разработка и выбор методов, инструментария проводимых исследований;
- 3) обзор и анализ научной литературы;
- 4) подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- 5) сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задач исследования;
- 6) разработка математических моделей исследуемых процессов, явления, объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов;

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».

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;
- соответствие 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.

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

В НКТ, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в НКТ, 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 НКТ аспирант обязан ссылаться 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.

НКТ 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 НКТ**

НКТ должна быть оформлена в соответствии с существующими обязательными требованиями: общие требования к оформлению кандидатских диссертаций установлены ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

НКТ должна быть представлена в виде специально подготовленной рукописи, которая должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- оглавление с указанием номеров страниц;
- текст диссертации, который состоит из элементов:
  - 1) введение;
  - 2) основная часть (главы, параграфы, пункты, подпункты);
  - 3) заключение, содержащее итоги выполненного исследования, рекомендации;
- список сокращений и условных обозначений;
- словарь терминов;
- список использованных источников;
- список иллюстрированного материала;
- приложения.

Титульный лист является первой страницей НКР. На титульном листе приводятся следующие сведения:

- наименование организации, в которой выполнена диссертация;
- фамилия, имя, отчество аспиранта;
- название НКР (диссертации);
- направление подготовки аспиранта;
- направленность (научная специальность) подготовки аспиранта;
- фамилия, имя, отчество научного руководителя, ученая степень и ученое звание;
- место и год написания диссертации.

Оглавление – это перечень основных частей НКР с указанием страниц.

Заголовки в оглавлении должны повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке.

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 и степень их достоверности;
- апробацию результатов.

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

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

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.

Каждую главу (раздел) НКР начинают с новой страницы.

Заголовки располагают посередине страницы без точки в конце. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу тремя интервалами.

Текст НКР выполняют с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги, формата А4 (210 x 297), шрифт – Times New Roman 12-14-размера, межстрочный интервал – 1,5. НКР должна иметь твердый переплет.

Буквы греческого алфавита, формулы, отдельные условные знаки допускается вписывать от руки черной пастой или черной тушью.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры поля: левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту и равен пяти знакам (1,25 пт).

Объем НКР составляет 100-180 страниц в зависимости от направления подготовки аспиранта.

Все страницы НКР, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений. На титульном листе нумерация страниц не ставится, на следующей странице ставится цифра «2» и т.д.

Порядковый номер страницы печатают на середине верхнего поля страницы.

Иллюстрированный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, картами, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и др.

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 нумеруются 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.

Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105. «Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам».

Таблицы, используемые в НКР, располагают непосредственно после текста, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к диссертации.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах главы (раздела). На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте диссертации. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера. Перечень таблиц указывают в списке иллюстративного материала. Таблицы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105. «Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам».

При оформлении формул в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими национальными стандартами. Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой. Формулы в тексте НКР следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам».

При использовании специфической терминологии в НКР должен быть приведен список принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Список терминов должен быть помещен в конце текста после перечня сокращений и условных обозначений.

Термин записывают со строчной буквы, а определение – с прописной буквы. Термин отделяют от определения двоеточием. Наличие списка терминов указывают в оглавлении диссертации. Список терминов оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5 «Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

Список литературы должен включать библиографические записи на документы, использованные автором при работе над темой. Список должен быть размещен в конце текста, после словаря терминов. Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный, систематический (в порядке первого упоминания в тексте), хронологический.

При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов.

При систематической (тематической) группировке материала библиографические записи располагают в определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой квалификации.

При хронологическом порядке группировки библиографические записи располагают в хронологии выхода документов в свет.

При наличии в списке литературы на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке.

Библиографические записи в списке литературы оформляют согласно ГОСТ 7.1 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Библиографические ссылки в тексте диссертации оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5. «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Материал, дополняющий основной текст НКР, допускается помещать в приложениях. В качестве приложения могут быть представлены: графический материал, таблицы, формулы, карты, рисунки, фотографии и другой иллюстративный материал.

Приложения располагают в тексте НКР или оформляют как продолжение работы на ее последующих страницах. Приложения в тексте или в конце его должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц.

В тексте диссертации на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте диссертации. Приложения должны быть перечислены в оглавлении диссертации с указанием их номеров, заголовков и страниц.

Приложения оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105. «Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам».

Научный доклад (далее – НД) 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.

На титульном листе НД приводят:

- наименование организации, где выполнен научный доклад;
- фамилию, имя, отчества аспиранта;
- название НКР;
- направление подготовки;
- направленность (научная специальность) подготовки;
- заголовок (научный доклад об основных результатах подготовленной НКР квалификационной работы (диссертации));
- фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность научного руководителя;
- место и год написания научного доклада.

Требования к содержанию научного доклада. Научный доклад включает в себя следующие основные структурные элементы:

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

Содержание научного доклада кратко раскрывает содержание НКР.

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

При оформлении научного доклада следует руководствоваться требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

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

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации, оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

### **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.

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 научно-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 научно-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.

## **Порядок проверки научно-квалификационных работ и научных докладов на объем заимствования и размещения текстов научных докладов в электронной библиотеке СурГУ**

Тексты НКР и научных докладов, за исключением текстов, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, проверяются на объем заимствования.

Проверку НКР и научных докладов на объем заимствования с использованием программного продукта «Антиплагиат–ВУЗ» осуществляет научный руководитель аспиранта. По результатам проверки автоматически формируются отчеты, в которых отражается в процентном выражении объем оригинального текста. Отдельные фразы (части предложений), определенные программным продуктом вне контекста как заимствования, заимствованием не считать.

Аспирант предоставляет научному руководителю НКР и научный доклад на электронном носителе (возможные форматы: doc, docx), а также личное заявление о согласии на проверку текста НКР и научного доклада с использованием системы «Антиплагиат».

Научный руководитель аспиранта анализирует НКР на соответствие требованиям к объему заимствования, оформлению и принимает решение о допуске к защите научного доклада с учетом данных протокола-отчета программного продукта «Антиплагиат – ВУЗ».

Результаты проверки НКР и научных докладов в программном продукте «Антиплагиат – ВУЗ» обязательно должны быть отражены в отзыве научного руководителя аспиранта и прокомментированы им на предмет правомочности имеющихся заимствований.

Оригинальность НКР и научных докладов по итогам проверки на объем заимствования (минимальный процент оригинального текста) должна составлять не менее 80%.

НКР, содержащие неправомерные заимствования (без указания автора и источника заимствования), не допускаются к ГИА в форме научного доклада об основных результатах подготовленной НКР (диссертации).

В электронной библиотеке СурГУ (далее – ЭБ) размещаются тексты всех научных докладов, за исключением текстов, содержащих сведения, составляющие государственную тайну и попадающие под действие законодательства Российской Федерации в области экспортного контроля.

Доступ лиц к текстам научных докладов обеспечивается с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

Возможность размещения научных докладов в ЭБ рассматривается на заседании выпускающей кафедры.

Размещение текстов научных докладов в ЭБ (полностью или с изъятием сведений, запрещенных к публикации) осуществляется не позднее, чем за семь дней до защиты. Аспирант несет персональную ответственность за соблюдение установленных сроков размещения научного доклада.

Заведующий выпускающей кафедрой предоставляет научный доклад в отдел библиотечных технологий и социокультурных коммуникаций для размещения в ЭБ.

Ответственность за содержание, достоверность и идентичность печатному варианту размещенного в ЭБ текста научного доклада несет его автор.

Полный текст научного доклада размещается в ЭБ <http://www.lib.surgu.ru/index.php?view=menu&mid=271> в виде файла в формате pdf, включающего сканированные копии:

- титульного листа научного доклада;
- личного заявления аспиранта о согласии на размещение научного доклада в ЭБ СурГУ;
- решения выпускающей кафедры о возможности размещения полного текста научного доклада в ЭБ.