

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Владимирский государственный университет

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института прикладной математики,  
физики и информатики

Н.Н. Давыдов

(подпись, расшифровка подписи)



2015 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для государственной итоговой аттестации**

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

**Направленность (профиль) подготовки – Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ**

**Уровень высшего образования - Подготовка кадров высшей квалификации**

**Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель – исследователь»**

**Форма обучения очная**

Владимир, 2015 г.

## 1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация (ГИА) направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП соответствующим требованиям ФГОС.

Итоговая государственная аттестация по образовательной программе  
Направление подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника  
Направленность (профиль) подготовки – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ и производствами проводится в форме:

- а) государственного экзамена;
- б) научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения ОПОП, определяются на основе ФГОС по соответствующему направлению (специальности) и виду деятельности, а также соотносятся с целями и задачами данной ОПОП.

Полный состав обязательных универсальных и общепрофессиональных компетенций выпускника (с краткой характеристикой каждой из них) как совокупный ожидаемый результат образования по завершении ОПОП представлен в виде матрицы компетенций в учебном плане.

## 2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС ВО

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

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

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

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

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

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

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

– владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2); способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

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

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

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

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

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

– способностью разрабатывать и применять новые математические методы моделирования объектов и явлений (ПК-1)

– способностью разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные вычислительные методы с применением современных компьютерных технологий (ПК-2)

– способностью реализовывать эффективные численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента (ПК-3)

– способностью выполнять комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента (ПК-4)

- готовностью разрабатывать новые математические методы и алгоритмы проверки адекватности математических моделей объектов на основе данных натурального эксперимента (ПК-5)
- готовностью разрабатывать системы компьютерного и имитационного моделирования (ПК-6)

**Перечень компетенций, сформированность которых проверяется при государственной итоговой аттестации**

Код компетенции содержание компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенций	
	Государственный экзамен	Представление научного доклада
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		+
УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием занятий в области истории и философии науки	+	+
УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		+
УК-4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	+	+
УК-5 способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	+	
УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	+	
ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	+	+
ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	+	
ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	+	+
ОПК-4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	+	
ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами в других научных учреждениях	+	+
ОПК-6 способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учётом соблюдения авторских прав	+	+



	научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	<p><b>Уметь:</b> генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях..</p>
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	<p><b>Знать:</b> основы целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения.</p>
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	<p><b>Знать:</b> предмет и категориальный аппарат этики делового общения, принципы и методы деловых коммуникаций, необходимых для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> применять принципы и методы деловых коммуникаций, необходимых для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками эффективного поиска, отбора, обработки и использования источников информации (справочной литературы, ресурсов Интернет), необходимых для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.</p>
ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.	<p><b>Знать:</b> научные и практические основы методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2	Владение культурой научных исследований, в	<p><b>Знать:</b> основы эффективного использования современных информационно-коммуникационных</p>

	том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	технологий.  <b>Уметь:</b> эффективно использовать современные информационно-коммуникационные технологии в области профессиональной деятельности.  <b>Владеть:</b> методами совершенствования эффективного использования современных информационно-коммуникационных технологий в области профессиональной деятельности.
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской работе в области профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> современные научные и научно-практические труды отечественных и зарубежных авторов по основным закономерностям процессов, протекающих при изготовлении продукции.  <b>Уметь:</b> разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской работе в области профессиональной деятельности.  <b>Владеть:</b> навыками разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской работе в области профессиональной деятельности.
ОПК-4	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.  <b>Уметь:</b> организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.  <b>Владеть:</b> навыками организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.
ОПК-5	Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.	<b>Знать:</b> результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.  <b>Уметь:</b> объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях  <b>Владеть:</b> навыками объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.
ОПК-6	Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом	<b>Знать:</b> методы сбора, хранения, обработки и оценки информации, виды поисковых систем; знать способы работы с программными средствами Word, Excel, PowerPoint .  <b>Уметь:</b> представлять полученные результаты научно-

	авторских прав.	исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом авторских прав.  <i>Владеть:</i> навыками представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом авторских прав.
ОПК-7	Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.	<i>Знать:</i> методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.  <i>Уметь:</i> проводить патентные исследования, лицензирование и защиту авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.  <i>Владеть:</i> навыками проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.
ОПК-8	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<i>Знать:</i> основы педагогики и методологии преподавательской деятельности в вузе.  <i>Уметь:</i> на высоком научно-методическом уровне осуществлять преподавательскую деятельность в вузе.  <i>Владеть:</i> навыками на высоком научно-методическом уровне осуществлять преподавательскую деятельность в вузе.

### 3. Оценочные средства для государственной итоговой аттестации и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Государственная Итоговая Аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

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

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.



Цель государственной итоговой аттестации выпускников – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Основными задачами государственной итоговой аттестации являются: определение соответствия компетенций выпускника требованиям ФГОС; определение уровня выполнения задач, поставленных в образовательной программе ВО.

Для проведения государственной итоговой аттестации приказом ректора университета создается государственная экзаменационная комиссия, председатель которой утверждается Министерством образования и науки РФ.

Фонд оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 09.06.01 - Информатика и вычислительная техника, включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы соответствуют положению о государственной итоговой аттестации выпускников вуза. Целью проведения ГИА по направлению подготовки является выявление комплексной оценки полученных за период обучения теоретических знаний и практических навыков выпускника в соответствии с программой направления подготовки.

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации представляется в виде пояснительной записки и иллюстрационного графического материала, в соответствии с требованиями кафедры и отзыва руководителя. Оценка качества выпускной работы осуществляется Государственной экзаменационной комиссией в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации аспирантов, в соответствии с приказом по университету.

### **3.1 Порядок проведения государственного экзамена**

Экзамен проводится в устно-письменной форме, на подготовку ответов на поставленные вопросы и задания отводится не менее часа. Письменная форма Итоговой государственной аттестации включает ответы на вопросы. Устная форма связана с подготовкой, прочтением и обсуждением научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). На экзамене разрешается пользоваться компьютером, ресурсами сети Интернет и электронных библиотечных систем.

#### **Рекомендации аспирантам по подготовке к государственному экзамену**

Государственный экзамен предполагает глубокую проработку вопросов, вынесенных на самостоятельную работу аспирантов, а также изученных в процессе аудиторных занятий с опорой на рекомендованную литературу.

**Перечень основных учебных дисциплин (модулей) образовательной программы (или их разделов) и вопросов (заданий), выносимых для проверки на государственном экзамене**

#### ***Дисциплина 1. История и философия науки (УК-2,5,6)***

1. Наука как предмет философского исследования: основные подходы и концепции.
2. Позитивистская традиция в философии науки.
3. Эволюция понятия науки и формирование критериев научности.
4. Наука в культуре современной цивилизации: основные функции и роль науки.
5. Понятие научного знания и его типология.
6. Научная теория и ее структура.
7. Научный факт. Научная проблема. Научная идея. Научное исследование.
8. Теоретический и эмпирический уровни в научном исследовании.
9. Научная картина мира. Функции научной картины мира в научном исследовании.
10. Общенаучные методы познания
11. Анализ и синтез в научном познании.
12. Понятие научной парадигмы. Научная программа и дисциплинарная матрица.
13. Наука и философия: взаимосвязь и взаимовлияние.

#### ***Дисциплина 2. Информационные технологии в науке и образовании (УК-4 ОПК-2)***

1. Стратегия развития отрасли ИТ в РФ. Ключевые направления исследований и разработок в области ИТ.
2. Классификация ИТ. Основные методы исследования ИТ.
3. Основные информационные процессы. Процессы, обеспечивающие работу ИС.
4. Базовые информационные технологии. Типовые процедуры базовых ИТ. Методы контроля данных.

5. Аспекты информатизации образования. Положительные и отрицательные последствия использования информационных технологий в образовании. Направления использования информационных технологий в образовании.
6. Информационные технологии, используемые при создании компьютерных обучающих средств. Электронное обучение. Дистанционное обучение.
7. Технология моделирование процессов.
8. Облачные вычисления в образовании и науке.
9. Методы и средства проведения патентных исследований при создании инновационных продуктов.
10. Методы и средства лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов.

### ***Дисциплина 3. Теория и методология экспериментальных исследований (ОПК-1,2,3)***

1. Сформулируйте требования, предъявляемые к независимым факторам и параметрам оптимизации.
2. Как разрабатывают план многофакторного эксперимента и составляют матрицу планирования?
3. Изложите методику реализации матрицы планирования с дублированием опытов.
4. Изложите методику оценки однородности дисперсий опытов матрицы планирования.
5. Изложите методику расчета коэффициентов регрессии и проверки их значимости.
6. Изложите методику проверки гипотезы адекватности уравнения регрессии.
7. Как графически построить многофакторные модели по адекватному уравнению регрессии.
8. Изложите методологию построения и реализации многофакторного эксперимента.

### ***Дисциплина 4. Психология и педагогика высшей школы (УК-5,6 ОПК-7)***

1. Основные документы, регламентирующие деятельность образовательных организаций высшего образования.
2. Локальные акты университета, регламентирующие образовательный процесс.
3. Современные тенденции развития высшего образования.
4. Индивидуализация обучения и индивидуализация труда аспиранта.
5. Компьютеризация высшего образования.
6. Общепсихологические принципы, используемые в процессе преподавания.
7. Предмет, задачи и методы психологии высшего образования.
8. Основные достижения, проблемы и тенденции развития отечественной и зарубежной психологии высшего образования.
9. Психология воспитания в высшей школе.
10. Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения. Методология научного творчества. Творческая деятельность. Критерии творческого мышления.
11. Сущность системного подхода в педагогике. Педагогическая система: сущность, уровни рассмотрения, инварианты педагогической системы. Дидактическая система и ее состав.
12. Личностно-деятельностный подход в педагогике: сущность и возможные пути осуществления в педагогическом процессе вуза. Личностная позиция преподавателя на занятии.
13. Компетентностный подход как основа построения содержания и стандартов современного высшего образования.

14. Развивающая, обучающая (познавательная) и воспитательная сущности (функции) процесса обучения.

#### ***Дисциплина 5. Современные проблемы экономики (УК-2, ОПК-4)***

1. Прямая и обратная задачи оптимизации индивидуального спроса.
2. Модель информационного взаимодействия «заказчик - исполнитель».
3. Макроэкономическая статика и динамика.
4. Модели динамики инфляции и безработицы.
5. Государственный долг и накопление частного капитала. Государственный долг как опцион.
6. Инвестиции и реальный экономический рост.
7. Инвестиции и оптимальное потребление, долгосрочное равновесие.
8. Экономические циклы ожидания, рыночный риск и его компенсация.
9. Исследование макроэкономических траекторий.
10. Особенности макроэкономической модели открытой экономики переходного периода.

#### ***Дисциплина 6. Нормативно-правовые основы высшего образования (ОПК- 5,8)***

1. Понятие образовательного права.
2. Источники образовательного права: нормы международного права, Конституция Российской Федерации и федеральное законодательство.
3. Система образования в Российской Федерации: понятие, государственные образовательные стандарты, образовательные программы, уровни образования.
4. Особенности гражданско-правового и финансово-экономического статуса образовательных учреждений.
5. Управление системой образования на федеральном уровне, на региональном и муниципальном уровнях.
6. Основные направления государственной политики в области образования.
7. Управление системой образования: лицензирование, аттестация и аккредитация образовательных учреждений.
8. Управление образовательным учреждением.
9. Образовательные правоотношения: понятие и состав, права обучающихся, обязанности и ответственность обучающихся.
10. Образовательные правоотношения: права педагогических работников, обязанности и ответственность педагогических работников.
11. Правовые споры участников образовательных отношений и способы их разрешения.

#### ***Дисциплина 7. Математическая обработка информации (ПК-1,3)***

1. Классификация сигналов. Аналоговые сигналы и цифровые сигналы.
2. Ряды Фурье. Основные понятия и определения.
3. Признаки сходимости рядов Фурье
4. Ортонормированная система функций
5. Вычисление дискретного преобразования Фурье
6. Спектральное разложение оператора дискретного преобразования Фурье.
7. Система Уолша в нумерации Пэли.
8. Кодирование информации с помощью дискретных преобразований Уолша
9. Быстрый алгоритм дискретного преобразования Уолша-Адамара
10. Быстрый алгоритм дискретного преобразования Фурье

**Дисциплина 8. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (ПК-5,6)**

1. Алгоритм метода Гаусса и его устойчивость
2. Метод простых итераций при решении СЛАУ. Достаточное условие сходимости итерационного процесса.
3. Метод Зейделя при решении СЛАУ. Достаточное условие сходимости.
4. Интерполирование функции. Линейная интерполяция, погрешность
5. Интерполяционный многочлен Лагранжа, оценка погрешности
6. Интерполяционный многочлен Ньютона для равноотстоящих узлов (1я и 2я формулы)
7. Численное интегрирование.
8. Задача Коши. Метод Эйлера при решении дифференциального уравнения и систем ОДУ.
9. Метод Рунге-Кутты, графическая иллюстрация
10. Многошаговые методы. Алгоритм Адамса.

**Перечень рекомендуемой литературы**

**а) Основная литература.**

Кондаков Н.С. Основы численных методов/практикум. - Московский гуманитарный университет. - 92 с. 2014. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36690>

Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0333-9, 300 экз. . – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452274>

Электронное издание на основе: Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Карманова. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015. - 172 с. - ISBN 978-5-9765-2303-6. . – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523036.html>

Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003>.— ЭБС «IPRbooks»

**б) Дополнительная литература.**

Липаев В.В. Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени (для магистров) [Электронный ресурс]/ Липаев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27295>.— ЭБС «IPRbooks»

Компьютерные методы математических исследований [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Численные методы» и «Компьютерное моделирование»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 30 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55102>.— ЭБС «IPRbooks»

Зализняк, В. Е. Теория и практика по вычислительной математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Зализняк, Г. И. Щепановская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 174 с. - ISBN 978-5-7638-2498-8. . – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441232>

Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р.— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100>.— ЭБС «IPRbooks»

**в) Интернет-ресурсы.**

1. ЭБС «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>



2. ЭБС «Znanium» - <http://znanium.com/>
3. Электронная библиотека ВлГУ - <http://library.vlsu.ru/>
4. Визуальная среда разработки программных средств реализации имитационных
5. Официальный сайт Company Information // Режим доступа:  
<https://community.oracle.com/community/java>
6. Общероссийский математический портал // Режим доступа: [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru)
7. Математика и естественнонаучное образование. Федеральный портал российского профессионального образования. // Режим доступа: [http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web\\_Links&file=index&l\\_op=viewlink&cid=318](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=318)
8. Официальный сайт World Wide Web Consortium // Режим доступа: <https://www.w3.org/>
9. Технологии Яндекс // Режим доступа: <https://yandex.ru/company/technologies>
10. Distributed computing project to produce predictions of the Earth's climate // Режим доступа:  
<http://climateprediction.net/>
11. Semantic Web // Режим доступа: <http://www.w3.org/standards/semanticweb/>
12. Школа анализа данных Яндекс // Режим доступа: <https://yandexdataschool.ru/>
13. Научный семинар «Интеллектуальный анализ данных» кафедры анализа данных и исследования операций Казанского федерального университета // Режим доступа:  
<http://kek.ksu.ru/EOS/DataMining/>
14. Информационно-аналитические материалы по параллельным вычислениям // Режим доступа:  
<http://www.parallel.ru;>
15. Информационные материалы Центра компьютерного моделирования Нижегородского университета // Режим доступа: <http://www.software.unn.ac.ru/ccam;>
16. Информационные материалы рабочей группы IEEE по кластерным вычислениям // Режим доступа: <http://www.ieeetfcc.org;>
17. Introduction to Parallel Computing (Teaching Course) // Режим доступа:  
<http://www.ece.nwu.edu/~choudhar/C58;>
18. Сайт компании РТС «Mathcad // Режим доступа: (<http://www.ptc.com>).
19. Сайт системы математических и инженерных расчетов Matlab // Режим доступа:  
<http://matlab.ru;>
20. Сайт Maple // Режим доступа: <http://www.maplesoft.com;>
21. Power Sim Constructor, Power Sim Studio // Режим доступа: <http://powersim.ru;>
22. Anylogic AnyLogic - инструмент имитационного моделирования // Режим доступа:  
<http://www.anylogic.ru;>
23. Сайт фирмы Computer Associates Technologies // Режим доступа: <http://www.ca.com;>
24. Образовательный математический портал // Режим доступа: <http://www.exponenta.ru;>
25. Сайт\_kx Лаборатории // Режим доступа: <http://www.kxlab.com;>
26. Некоммерческий математический форум// Режим доступа:  
[www.mathhelpplanet.com](http://www.mathhelpplanet.com)[www.csin.ru;](http://www.csin.ru;)
27. Портал, посвященный таким разделам математики, как теория вероятностей, математическая статистика, теория массового обслуживания, математическая теория телетрафика и другим приложениям теории вероятностей // Режим доступа: [www.teorver.ru;](http://www.teorver.ru;)
28. Федеральный портал "Российское образование", поддерживаемый ФГУ ГНИИ ИТТ "Информика". Каталог интернет-ресурсов по предметам // Режим доступа: <http://edu.ru;>
29. Древовидный каталог математических ресурсов содержит информацию о кафедрах, персонах, публикациях, библиотеках, журналах и т.п. // Режим доступа: <http://www.mathtree.ru;>
30. Общероссийский математический портал, предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России // Режим доступа: [http://www.mathnet.ru/;](http://www.mathnet.ru/)
31. Сайт, посвященный алгоритмам и методам программирования. // Режим доступа:  
<http://algotlist.manual.ru;>
32. Наука и технологии России // Режим доступа: <http://www.strf.ru;>
33. Международный центр научно-технической информации // Режим доступа: <http://www.icsti.su;>
34. Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров "Конференции.ru" // Режим доступа: <http://www.konferencii.ru;>

35. Информационный интернет-канал "ИТ-ИНФОРМ" // Режим доступа: <http://www.rsci.ru>;
36. Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере // Режим доступа: <http://www.fasie.ru>;
37. Всероссийский инновационный портал // Режим доступа: <http://inscience.ru>;
38. Наука и инновации в регионах России // Режим доступа: <http://regions.extech.ru>
39. Информационный портал об инновационном бизнесе: новости, законодательство по инновационной деятельности и интеллектуальной собственности, информация о грантах, аналитика, деловые предложения и др. // Режим доступа: <http://www.innovbusiness.ru>;
40. Сеть центров коммерческих технологий // Режим доступа: <http://ras-stc.ru>;
41. Клуб инновационного развития // Режим доступа: <http://www.reflexion.ru/club/index.html>.

#### **г) периодические издания:**

1. «Информационные технологии» Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал ISSN 1684-6400
2. Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий» ISSN 1810-7206
3. Информационные технологии. Архив номеров. // Режим доступа: <http://novtex.ru/IT/>
4. Прикладная информатика. Архив номеров. // Режим доступа: <http://www.appliedinformatics.ru/>
5. Computerworld Россия, ISSN: 1560-5213.
6. Мир ПК, ISSN: 0235-3520.
7. Российское агентство научных новостей // Режим доступа: <http://www.informnauka.ru>
8. Газета научного сообщества ПОИСК // Режим доступа: <http://www.poisknews.ru>
9. Журнал "Проектирование и Технология Электронных Средств" Наш журнал включен в перечень ВАК РФ, в каталоги Всероссийского института научной и технической информации, а также в международную справочную систему "Ulrich's Periodicals Directory" // Режим доступа: <http://ptes.vlsu.ru>
10. LANL // Режим доступа: <http://arxiv.org> Архив электронных препринтов
11. Nature // Режим доступа: <http://www.nature.com/nature/index.html>

### **Критерии оценивания результатов государственного экзамена**

Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка «отлично» выставляется, если аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал вопроса, тесно связывает теорию педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности с практикой вузовского обучения; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, грамотно использует методы научной коммуникации, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы.

Оценка «хорошо» выставляется, если аспирант демонстрирует знание базовых положений в области педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности без использования дополнительного материала; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий и способов научной коммуникации; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности, у него отсутствует знание специальной терминологии по педагогике высшей школы и теории научной коммуникации; в усвоении программного материала имеются существенные пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если аспирант допускает фактические ошибки и неточности в области педагогики высшей школы и организации исследовательской деятельности, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

### **3.2 Требования к научному докладу, порядок его подготовки и представления**

Научный доклад - это развернутое публичное выступление об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы, базирующееся на данных теоретических изысканий. Научный доклад является самостоятельным видом работы, требующей отдельной подготовки.

В начале доклада аспирант должен представить работу и научного руководителя.

По структуре доклад можно разделить на три части. Каждая часть представляет собой самостоятельный смысловой блок, хотя в целом они должны быть логически взаимосвязаны и отражать содержание проведенного исследования.

Первая часть доклада в своих основных моментах опирается на введение диссертации. Рубрики этой части соответствуют тем смысловым аспектам, применительно к которым характеризуется актуальность выбранной темы исследования и ее значимость для науки и практики, дается описание научной проблемы, а также формулировки цели диссертации, ее задач, предмета и объекта исследования. Здесь же необходимо указать методы, при помощи которых получен фактический материал диссертации, а также охарактеризовать ее состав и общую структуру. Формулируется методологическая база исследований и перечисляются использованные методы и подходы; обосновывается достоверность полученных результатов; указывается научная новизна и сравнение с результатами, полученными другими исследователями. Закончить первую часть доклада следует перечислением научных положений, выносимых на защиту.

Вторая, самая большая по объему часть, освещает основное содержание работы в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, раскрывает и доказывает существенность каждого научного положения диссертационной работы, выносимого на защиту.

Третья часть должна содержать заключение (основные выводы). В ней также приводится краткое описание публикаций автора по теме выполненного исследования, результаты внедрения и апробации работы.

В общей сложности доклад должен составлять до 15 минут.

Весь доклад иллюстрируется слайдами.

#### **Критерии оценивания представленного аспирантом научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР)**

Результаты представления научного доклада подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания

Оценка «отлично» выставляется выпускнику, если актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики.

Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование научно-квалификационной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-



категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов. Текст научного доклада отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» выставляется выпускнику, если достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст научного доклада изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется выпускнику, если актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте научного доклада и имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется выпускнику, если актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст научного доклада не отличается логичностью изложения.

### **Требования к ГЭК**

Для проведения защиты выпускной квалификационной работы формируется государственная экзаменационная комиссия, в состав которой входят ведущие специалисты – представители работодателей в соответствующей области деятельности и ППС кафедры, имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

В протоколе ГЭК по приему защиты выпускной квалификационной работы (НКР) отражается перечень заданных студенту вопросов и характеристика ответов на них, мнения председателя и членов ГЭК, руководителя НКР и рецензента о выявленном в ходе проведения защиты НКР уровне подготовленности студента к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке.

Выпускная квалификационная работа оценивается комиссией на основании следующих критериев.

**Схема формирования итоговой оценки при защите выпускной  
квалификационной работы аспиранта**

направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность  
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Характеристика работы		Баллы	
<b>1. Оценка работы по формальным критериям</b>			
1.1.	Использование литературы (достаточное количество актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной, патентной и справочной литературы  УК-1, УК-2; ОПК-5, ОПК-7.	0-5	
1.2.	Соответствие НКР «Регламенту оформления НКР по основным профессиональным образовательным стандартам высшего образования ВлГУ» и методическим указаниям кафедры	0-5	
<b>ВСЕГО БАЛЛОВ</b>		<b>0-10</b>	
<b>2. Оценка работы по содержанию</b>			
2.1.	Введение содержит следующие обязательные элементы:  - актуальность темы и практическая значимость диссертации;  - цель НКР, соответствующая заявленной теме;  - круг взаимосвязанных задач, определенных поставленной целью;  - объект исследования;  - предмет исследования.	0-5	
2.2.	Оригинальность разработанных методов (методик) исследований. Содержательность и глубина проведенного теоретического исследования поставленной проблемы. Новизна научных результатов. Новые научные положения.  УК-1, УК-2, УК-3; ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7.	0-20	
2.3.	Содержательность рекомендаций автора по совершенствованию систем управления технологическими процессами, и (или) устранению проблем в деятельности объекта исследования, выявленных по результатам проведенных исследований.  УК-1, УК-2, УК-3; ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6.	0-15	
2.4.	Содержательность технико-экономической характеристики объекта	0-10	

	исследования. ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6.		
2.5.	Фактический (ожидаемый) инновационный (технико-экономический) эффект. УК-1; ОПК-6, ОПК-7.	0-5	
<b>ВСЕГО БАЛЛОВ</b>		<b>0-65</b>	
<b>3. Оценка защиты НКР</b>			
3.1.	Качество доклада (структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели, аргументированность выводов, включая чертежную документацию) УК-2; ОПК-2, ОПК-6.	0-5	
3.2.	Качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность) ОПК-2.	0-5	
3.3.	Ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления) УК-1, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7.	0-25	
<b>ВСЕГО БАЛЛОВ</b>		<b>0-35</b>	
<b>СУММА БАЛЛОВ</b>		<b>100</b>	

#### Шкала соотнесения баллов и оценок

Оценка	Количество баллов
«2» неудовлетворительно	0-50
«3» удовлетворительно	51-70
«4» хорошо	71-85
«5» отлично	86-100

На основании указанных выше критериев формируется итоговая оценка по НКР (форма оценочного листа приведена в приложении 2).

Для оценки уровня освоения сформированных компетенций руководителем НКР заполняется оценочный лист (приложение 3) и составляется Отзыв

## Оценочный лист результатов государственного экзамена

Критерии оценки	Баллы	универсальные компетенции: УК 1-8	Общепрофессиональные компетенции: ОПК 1-8	Профессиональные компетенции ПК-1-6
Полнота, точность и аргументация ответа на 1-ый вопрос	0-25			
Полнота, точность и аргументация ответа на 2-ой вопрос	0-25			
Способность к решению практических задач	0-20			
Работа с литературой	0-5			
Работа с нормативным и документами	0-5			
Уровень освоения методики расчета экономических показателей	0-10			
Уровень общей культуры, аргументации, научной речи, умения вести дискуссию	0-10			
<b>Сумма</b>	<b>100</b>			

Код компетенции содержание компетенции
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием занятий в области истории и философии науки
УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5 способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности
ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами в других научных учреждениях
ОПК-6 способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учётом соблюдения авторских прав
ОПК-7 владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности
ОПК-8 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ПК-1 способность разрабатывать и применять новые математические методы моделирования объектов и явлений
ПК-2 способность разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные вычислительные методы с применением современных компьютерных технологий
ПК-3 способность реализовывать эффективные численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента
ПК-4 способность выполнять комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
ПК-5 готовность разрабатывать новые математические методы и алгоритмы проверки адекватности математических моделей объектов на основе данных натурального эксперимента
ПК-6 готовность разрабатывать системы компьютерного и имитационного моделирования



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2


## Оценочный лист научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

Критерии оценки	Баллы	Универсальные компетенции УК- 1,2,3,4,5,6.	Общепрофессиональные компетенции: ОПК-1-7
Работа с литературными ист. источниками	0-5		
Качество оформления НКР	0-5		
Обоснованность цели НКР во введении	0-5		
Содержательность и аргументация проведенного теоретического исследования (1 глава)	0-10		
Качество аналитической части (2 глава)	0-20		
Проработанность рекомендаций и мероприятий (3 глава)	0-15		
Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций в НКР	0-5		
Качество доклада	0-5		
Содержание и оформление презентации	0-5		
Ответы на вопросы	0-25		
<b>Сумма</b>	<b>100</b>		
Оценка руководителя ВКР			
Наличие публикаций и актов (справок) о внедрении			

## Оценочный лист студента руководителем выпускной квалификационной работы

Коды компетенций	Компетенции	Уровень владения			
		2 – низкий	3 – средний	4 – выше среднего	5 – высокий
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.				
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.				
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.				
ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.				
ОПК-3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской работе в области профессиональной деятельности.				
ОПК-4	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.				
ОПК-5	Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.				
ОПК-6	Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом авторских прав.				
ОПК-7	Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.				
<b>СРЕДНИЙ БАЛЛ</b>					

ФОС ГИА составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и примерной ОПОП ВО по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Программу составил: доцент Голубев А.С. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ,

протокол № 138 от 05 06 2015 г.

Заведующий кафедрой 

(подпись)

Аракелян С.М.  
(расшифровка подписи)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

протокол № 68 от 05 06 15 г.

Председатель комиссии 

(подпись)

Аракелян С.М.

(расшифровка подписи)