

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий  
Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных  
систем и информационных технологий

Кочевский А.А.

« 19 » апреля 2023 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по направлению  
подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

магистерская  
программа

«Математическое моделирование сложных систем»

Квалификация: **магистр**

Форма обучения: **очная, очно-заочная**

Луганск – 2023

## Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика. – 24 с.

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 13, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 6 февраля 2018 года № 49939 (с изменениями и дополнениями), учебного плана по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (магистерская программа «Математическое моделирование сложных систем») и Положения о Государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

### СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук, доц., заведующий кафедрой прикладной математики Малый В. В.  
канд. техн. наук, доц., профессор кафедры прикладной математики Тарашанский М. Т.  
канд. физ.-мат. наук, доц., доцент кафедры прикладной математики Щелоков В. С.  
канд. техн. наук, доц., доцент кафедры прикладной математики Малый Д. В.

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры прикладной математики  
18 апреля 2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Малый В. В.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий  
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ Ветрова Н. Н.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....                                                                                                                    | 4  |
| 1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации.....                                                                                 | 4  |
| 1.2. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации ..... | 5  |
| 2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....                                                                                           | 6  |
| 3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ) .....                                                                       | 6  |
| 3.1. Методические рекомендации по выполнению и защите магистерской диссертации .....                                                        | 6  |
| 3.1.1. Требования к содержанию структурных элементов .....                                                                                  | 6  |
| 3.1.2. Требования к оформлению .....                                                                                                        | 14 |
| 3.1.3. Подготовка магистерской диссертации к защите.....                                                                                    | 18 |
| 3.2. Тематика магистерских диссертаций .....                                                                                                | 21 |
| 3.3. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки магистерской диссертации .....                                                        | 21 |
| 3.4. Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы .....                                                      | 23 |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата) и учебного плана.

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной образовательной программы высшего образования (программы магистратуры), является итоговой аттестацией обучающихся по программе магистратуры.

Организация и проведение государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» определяется:

Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. № 245;

Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636, (с изменениями и дополнениями);

нормативно-методическими документами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 13, (с изменениями и дополнениями);

Уставом ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»;

локальными нормативными актами ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».

### **1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации**

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее

– ОПОП ВО) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программы магистратуры соответствующим требованиям государственного образовательного стандарта, выявление подготовленности выпускника к профессиональной деятельности.

К государственной итоговой аттестации допускаются учащиеся, в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей программе бакалавриата.

## **1.2. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации**

В результате освоения программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);

способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК- 3);

способностью использовать современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);

способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);

способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

способностью решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);

способностью совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач (ОПК-2);

способностью разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК- 3);

способностью комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (ОПК-4).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

способностью обеспечить математическое и компьютерное моделирование сложных систем и процессов (ПК-1);

способностью активно участвовать в построении и исследовании новых математических моделей в естественных науках и определять возможные области их применения (ПК-2);

способностью публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-3).

## **2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика в блок «Государственная итоговая аттестация» входит процедура защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Государственная аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) после завершения обучения на определенном уровне профессионального образования (магистратура). ГЭК оценивает уровень научно-теоретической и практической подготовки студентов, решает вопрос о получении определенного уровня профессионального образования, присвоении соответствующей квалификации и выдаче документа о высшем образовании.

## **3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

### **3.1. Методические рекомендации по выполнению и защите магистерской диссертации**

#### **3.1.1. Требования к содержанию структурных элементов**

Магистерская диссертация должна включать в себя:

1. титульный лист;
2. задание на выполнение магистерской диссертации;
3. аннотацию (на русском и иностранном языке);
4. содержание;

5. введение;
6. основную часть (с главами и параграфами);
7. заключение (выводы и предложения);
8. библиографический список;
9. приложения (при необходимости);
10. вспомогательные указатели (при необходимости).

## **ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ**

Титульный лист (первый лист диссертации) заполняется по форме, приведенной в Приложении 1.

## **ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

Задание на выполнение магистерской диссертации (второй лист диссертации) заполняется по форме, приведенной в Приложении 2.

В задании на магистерскую диссертацию указываются: тема работы, срок подачи завершенной работы на кафедру, исходные данные, которые могут быть использованы в написании магистерской диссертации, перечень вопросов, которые необходимо разработать, перечень графического и иллюстративного материала (если это необходимо).

Дополнительно к заданию научный руководитель магистерской диссертации может указать: предлагаемые методы, технологии исследования и подходы, ожидаемые в конце работы научные результаты, современное состояние исследований в данной области науки, сравнение ожидаемых результатов с мировым уровнем, имеющийся у магистранта и его руководителя научный задел по предлагаемой теме (полученные ранее результаты), перечень оборудования и материалов, имеющихся для выполнения исследования, список основных публикаций руководителя диссертации в рецензируемых журналах, научную и практическую ценность ожидаемых результатов работы.

Поскольку магистерская диссертация выполняется магистрантом самостоятельно по материалам, собранным лично за период обучения, прохождения запланированных практик и выполнения научно-исследовательской работы, в перечне исходных данных могут быть указаны сведения о планируемых результатах практик, научно-исследовательской работы, публикациях и участии в научных конференциях, семинарах и т.д.

Объем графического и иллюстративного материала согласовывается магистрантом с научным руководителем диссертации, он может корректироваться перед защитой. В перечень графического и иллюстративного материала обязательно вносится мультимедийная презентация, которую студенты готовят для защиты магистерской диссертации.

Продолжением задания является план-график работы над магистерской диссертацией (третий лист диссертации) Образец план-графика работы над магистерской диссертацией приведен в приложении 3.

Задание на магистерскую диссертацию утверждается заведующим кафедрой.

## АННОТАЦИЯ

Аннотация (четвёртый лист диссертации) заполняется по форме, приведенной в Приложении 4.

Аннотация как краткая характеристика работы должна отражать тему, предмет, характер и цель диссертации, методы исследования, полученные результаты и их новизну, область применения, возможность практической реализации.

Аннотация включает в себя:

библиографическое описание (фамилия, инициалы автора, тема, наименование вида работы);

собственно аннотацию:

определение проблемы, которую исследует автор (магистерская диссертация посвящена проблеме ..., в магистерской диссертации рассматриваются вопросы, связанные с ... и т.д.);

краткая характеристика особенностей авторского подхода к изучению и решению поставленной проблемы (автор определяет ..., исследует проблему в контексте ..., изучает принципы... и т.д.);

сжатое описание полученных научных результатов (автор предлагает технологию ..., определяет сущность ...; автором разработана педагогическая система ... и т.д.);

характеристика читательского назначения источника (полученные результаты могут быть использованы для..., выводы автора могут заинтересовать ... и т.д.);

сведения об объеме текстового материала диссертации (количество страниц);

количество иллюстраций (рисунков), таблиц, приложений, использованных источников;

перечень ключевых слов (7-9 слов или словосочетаний).

Перечень ключевых слов характеризует основное содержание магистерской диссертации и включает слова в именительном падеже, написанные через запятую в строку прописными буквами.

Объем аннотации составляет 1500–2000 печатных знаков (примерно одна страница).

Аннотация составляется на русском и иностранном (как правило, английском) языке. Выбор другого иностранного языка для составления аннотации осуществляется по согласованию с научным руководителем, руководителем магистерской программы и заведующим выпускающей кафедрой.

## СОДЕРЖАНИЕ

Образец оформления содержания магистерской диссертации представлен в приложении 5.

В Содержании приводят названия всех структурных компонентов магистерской диссертации в полном соответствии с их названиями, приведенными в работе, указывают номера страниц, с которых они начинаются.

Названия глав печатают без отступа от левого края листа. Название параграфов и пунктов – с отступом (1,25 см). Промежутки от последней буквы названия главы до номера страницы заполняют отточием.

Над колонкой цифр (колонцифр) в оглавлении сокращение «стр.» не пишут и после колонцифр точек не ставят.

«Введение», «Заключение», «Библиографический список» и «Приложения» также включаются в оглавление, но не нумеруются.

## ВВЕДЕНИЕ

Введение представляет собой наиболее ответственную часть магистерской диссертации, поскольку содержит в сжатой форме все основные положения, обоснованию которых посвящена диссертация.

Во введении дается общая характеристика магистерской диссертации в следующей последовательности:

- актуальность темы;
- степень ее разработанности;
- объект и предмет исследования;
- цель и задачи исследования;
- методы исследования;
- научная новизна полученных результатов;
- практическое значение полученных результатов;
- апробация полученных результатов.

**Актуальность темы.** Актуальность темы и значимость ее исследования для решения приоритетных хозяйственных или естественно-научных задач, теоретических и практических проблем прикладной математики и информатики обосновывают путем критического анализа и сравнения с известными решениями проблемы. В ходе изучения литературных источников магистрант должен очертить границы исследуемой проблемы, составить список наиболее известных авторов, выяснить уровень изученности данной проблемы, сделать вывод о вопросах, которые достаточно хорошо изучены и о тех, которые ожидают своего исследования.

В ходе анализа современного состояния вопроса по тематике диссертации магистрант имеет возможность дополнить и конкретизировать необходимые профессиональные умения и компетентности. Освещение

актуальности должно быть немногословным, обозначать суть научной проблемы.

Описывая степень научной разработанности темы, важно отметить, работы каких ученых являются теоретическим фундаментом исследования, какие достижения смежных наук могут быть использованы в настоящем исследовании.

**Объект и предмет исследования.**

Объект исследования – это процесс или явление, которые порождают проблемную ситуацию и выбраны для исследования.

Предмет исследования находится в пределах объекта. Объект и предмет исследования как категории научного процесса сопоставляются между собой как общее и частное. В объекте выделяются определенные свойства, характеристики, механизмы развития, на которые направлено основное внимание исследователя, они и выделяются в качестве предмета магистерской диссертации.

**Цель и задачи исследования.** Цель магистерской работы формулируется на основании прогнозирования результатов, которые должны быть получены в результате проведенного исследования. Цель должна быть сформулирована таким образом, чтобы указывать на объект и предмет исследования.

**Задачи,** которые необходимо решить для достижения поставленной цели, должны быть сформулированы в логической последовательности будущей исследовательской деятельности и отражать логику исследования.

**Методы исследования.** Необходимо указать, какие математические методы исследований использовались для решения поставленных задач и достижения цели, а также определить, что именно исследовалось с помощью каждого из названных методов. Выбор методов исследования должен гарантировать достоверность полученных результатов и выводов.

**Научная новизна полученных результатов.** Излагаются аргументировано, кратко и четко научные положения, которые выносятся на защиту магистерской диссертации, обозначая отличия полученных результатов от ранее известных и степень новизны полученных результатов (впервые получено, усовершенствовано (уточнено), получило дальнейшее развитие).

**Практическое значение полученных результатов.** Представляются сведения об использовании результатов исследования или рекомендации о возможном их использовании. Определяя практическую ценность полученных результатов, необходимо предоставить информацию о степени их готовности к использованию.

**Апробация полученных результатов** осуществляется путем обсуждения их на заседаниях кафедры прикладной математики, на научных и научно-практических семинарах, конференциях, круглых столах, посвященных современным проблемам прикладной математики и информатики, а также путем публикации тезисов докладов и научных статей в научных журналах и сборниках. Для апробации результатов, полученных в

процессе подготовки магистерской диссертации, необходимо (как минимум) представить их на двух научных конференциях (семинарах, круглых столах) и подготовить одну публикацию в научном издании.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Традиционно магистерская диссертация состоит из трёх глав (разделов), но в отдельных случаях, когда тема недостаточно исследована, может содержать и четвёртую главу.

**ГЛАВА 1.** Обычно посвящена теоретико-методологическим проблемам исследования. В ходе работы над этой главой магистрант раскрывает и четко формулирует методологические подходы, основания, научные концепции изучения данной темы. Существенное место в его работе занимает анализ математического аппарата для исследования темы и, в случае необходимости, его уточнение. В этой части работы необходимо внимательно рассмотреть существующие концепции, а также провести анализ изучаемого явления с современной научной точки зрения (системный подход, личностно-деятельностный подход).

Логическим завершением этой работы является построение математической модели либо функциональной системы, позволяющей рассмотреть данное качество в статике и динамике, в процессе функционирования и развития. Результатом такого изучения может стать разработка новых более эффективных методов и алгоритмов решения прикладных естественно-научных и технических задач с помощью современных методов прикладной математики.

В заключении делаются выводы к первой главе, содержащие теоретические обобщения и перспективы экспериментального изучения данной темы.

**ГЛАВА 2.** Как правило, включает в себя изложение теоретических аспектов решаемой проблемы, математическую постановку задачи исследования, а также построение математических моделей систем и процессов, связанных с решением поставленной задачи. Данный раздел работы может содержать разработку методов решения.

**ГЛАВА 3.** Посвящается разработке и анализу методов решения задачи на базе предложенных моделей с предоставлением алгоритмов и контрольного примера их практической реализации на компьютере, а также некоторым практическим аспектам решения исследуемой проблемы в виде решения конкретных прикладных задач.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Подводятся итоги и делаются выводы, включающие в себя:  
сравнительную характеристику предлагаемых методов и алгоритмов;  
научную значимость полученных результатов;  
практическое значение полученных результатов;

апробацию полученных результатов и рекомендации по их использованию.

В выводах обязательно указывается степень достижения цели и решения поставленных задач, формулируются основные выводы по результатам работы над темой диссертации; отмечается их теоретическая и практическая значимость, возможность внедрения результатов работы; намечаются перспективы дальнейшего исследования проблемы.

В заключении излагаются полученные в магистерской диссертации наиболее важные теоретические и практические результаты, которые способствовали разъяснению научной проблемы, соотнесение полученных результатов с тенденциями развития современной педагогической науки.

В заключении должны быть помещены основные выводы по теории вопроса, по проведенному анализу и всем предполагаемым направлениям совершенствования работы по проблеме с оценкой их эффективности по конкретному объекту исследования.

В заключении необходимо показать, каким образом в магистерской диссертации решены поставленные задачи, сделав акцент на качественных и количественных показателях полученных результатов и обосновать достоверность результатов.

Далее формулируют рекомендации по-научному и практическому использованию полученных результатов, а также кратко освещают перспективы дальнейшего исследования обозначенной проблематики.

Объем заключения, как правило, составляет 3-4 страницы.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

Библиографический список должен содержать сведения обо всех литературных источниках (монографиях, учебниках, учебных пособиях, диссертациях, авторефератах диссертаций, научных статьях), нормативно-правовых документах, использованных при написании магистерской диссертации. В него необходимо включать источники, на которые были сделаны ссылки в тексте работы. Допускается привлечение материалов и данных, полученных с официальных сайтов Интернета. В этом случае необходимо указать точный источник материалов (сайт, дату получения).

Библиографический список размещают после основного текста перед приложениями (если они есть).

Допускаются следующие способы группировки библиографических записей в библиографическом списке: алфавитный, систематический, хронологический.

При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту по первым буквам фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавитном порядке их инициалов. При наличии в списке литературы на других языках, кроме русского, образуется

дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке.

При систематической группировке материала библиографические записи располагают в определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации, как правило, в порядке первого упоминания в тексте.

При хронологическом порядке группировки библиографические записи располагают в соответствии с хронологией выхода литературных источников и документов в свет.

В магистерской диссертации рекомендуется использование алфавитного способа группировки библиографических записей.

Оформление библиографических ссылок должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.05-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Библиографический список магистерской диссертации должен содержать не менее 60 источников.

Примеры оформления библиографического описания в библиографическом списке приведены в приложении 5.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

К приложениям относится вспомогательный материал, необходимый для обеспечения полноты восприятия магистерской диссертации:

листинги программ;

статистические данные, таблицы, схемы, диаграммы;

иллюстрации вспомогательного характера.

Приложения оформляются как продолжение магистерской диссертации на следующих ее страницах. Приложения не входят в установленный объем магистерской диссертации, хотя нумерация страниц их охватывает. Объем приложений не должен превышать объема магистерской диссертации.

Приложения размещаются в порядке появления ссылок на них в тексте магистерской диссертации.

Если приложений два и более, то перед ними добавляется страница с расположенным посередине заголовком ПРИЛОЖЕНИЯ.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием сверху листа справа слова «Приложение» и порядкового номера.

Каждое приложение должно иметь тематический заголовок.

## **ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УКАЗАТЕЛИ**

Магистерская диссертация может снабжаться вспомогательными указателями. Наиболее распространенные – алфавитно-предметные указатели, представляющие собой перечень основных понятий, встречающихся в тексте, с указанием страниц, перечень условных обозначений, принятых сокращений

и т.д. Такие указатели облегчают понимание текста и позволяет сократить объем диссертации.

Принятые в диссертации и многократно используемые основные понятия, малораспространенные сокращения (аббревиатуры), условные обозначения, символы, единицы и специфические термины могут быть представлены в виде отдельного списка, который помещается после приложений, начинается с новой страницы и имеет заголовок, например, ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ или ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.

Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в диссертации менее трех раз, отдельный список не составляют, а расшифровку дают непосредственно в тексте при первом упоминании (в скобках).

### 3.1.2. Требования к оформлению

Объем магистерской диссертации измеряется в авторских листах.

Авторский лист – условная единица измерения объема текстового или иллюстративного издания.

Один авторский лист равен 40 тыс. печатных знаков (включая цифры, знаки препинания, промежутки между словами), что составляет примерно 20 страниц печатного текста при оформлении магистерской диссертации в соответствии с такими требованиями:

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| шрифт                  | – Times New Roman |
| размер шрифта          | – 14 пт.          |
| межстрочный интервал   | – 1,5             |
| поля: верхнее и нижнее | – 2 см.           |
| левое                  | – 3 см.           |
| правое                 | – 1,5 см.         |

Объем основного текста магистерской диссертации составляет 4-4,5 авторских листов. При соблюдении указанных выше требований к оформлению текста магистерской диссертации объем ее основного текста составляет 60–80 страниц.

В основной текст магистерской диссертации не входят: библиографический список, приложения, вспомогательные указатели, а также таблицы и рисунки, которые полностью занимают площадь страницы.

### Нумерация

Нумерация страниц, глав, параграфов, пунктов, подпунктов, рисунков, таблиц, формул обозначают арабскими цифрами без знака №.

#### *Нумерация страниц.*

Все элементы текста магистерской диссертации нуждаются в систематической нумерации.

Первой страницей магистерской диссертации является ее титульный лист, но на нем номер страницы не ставится.

Вторая страница магистерской диссертации – это задание на выполнение магистерской диссертации.

На втором листе магистерской диссертации ставится цифра 2.

Номер второй и всех других страниц магистерской диссертации ставится в правом нижнем углу страницы без точки.

#### *Нумерация структурных элементов текста магистерской диссертации.*

Такие структурные элементы текста магистерской диссертации как СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК не имеют порядкового номера, выполняются прописными буквами.

Номер главы ставится после слова ГЛАВА, после номера ставится точка, название главы печатают с новой строки прописными буквами по центру страницы. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками, в конце последнего предложения в заголовке точка не ставится.

Параграфы нумеруются в пределах каждой главы. Номер параграфа состоит из двух чисел, отделенных точкой, после номера также ставится точка. В этой же строке печатают заглавие параграфа с прописной буквы и далее строчными буквами.

Пункты нумеруются в пределах каждого параграфа. Номер пункта состоит из трех чисел (порядковый номер главы, параграфа, пункта), отделенных точками, после номера также ставится точка. В этой же строке печатается заглавие пункта.

#### *Нумерация иллюстраций.*

Иллюстрации (фотографии, схемы, графики, диаграммы) необходимо представлять в магистерской диссертации непосредственно после текста, где они впервые упоминались, или (если это невозможно по техническим причинам) как можно ближе к нему.

Иллюстрации, размещенные на отдельных страницах магистерской диссертации, включают в общую нумерацию страниц.

Иллюстрацию обозначают словом Рис. и нумеруют последовательно в пределах главы, за исключением иллюстраций, вынесенных в приложения.

Например: Рис. 1.2. (второй рисунок первой главы).

Номер иллюстрации, ее название и пояснительные надписи размещаются последовательно под иллюстрацией.

#### *Нумерация таблиц.*

Таблицы необходимо представлять в магистерской диссертации непосредственно после текста, где они впервые упоминались, или (если это невозможно по техническим причинам) как можно ближе к нему.

Таблицы, размещенные на отдельных страницах магистерской диссертации, включают в общую нумерацию страниц.

Таблицы нумеруют последовательно (за исключением таблиц, поданных в приложениях) в пределах главы.

Каждая таблица должна иметь название.

В правом верхнем углу над соответствующим заголовком таблицы располагается подпись Таблица с обозначением ее номера.

Номер таблицы должен состоять из номера главы и порядкового номера таблицы, между которыми ставится точка, например, Таблица 1.2 (вторая таблица первой главы).

Если в главе одна таблица, то ее нумеруют по общим правилам.

При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово Таблица и ее номер указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова Продолжение табл. и указывают номер таблицы, например, Продолжение табл. 1.2.

### *Нумерация примечаний*

Примечание по тексту и таблицам, в которых указывают справочные и пояснительные данные, нумеруют последовательно в пределах одной страницы.

Если примечаний на одном листе несколько, то после слова «Примечания» ставят двоеточие, например:

Примечания: 1.... 2....

Если есть одно примечание, то его не нумеруют и после слова «Примечание» ставят точку.

### *Иллюстрации*

Основными видами иллюстрационного материала в магистерской диссертации являются: схема, репродукция, фотография, диаграмма, график.

Названия иллюстраций располагается после их номеров. В случае необходимости иллюстрации дополняются пояснительными данными.

Подпись под иллюстрацией состоит из сокращенного слова Рис., порядкового номера иллюстрации и тематического заголовка иллюстрации, который содержит текст из наиболее сокращенной характеристики изображенного.

### *Таблицы*

Если в магистерской диссертации много цифрового материала или есть необходимость в сопоставлении числовых показателей, используют такой способ предоставления информации как таблица.

Таблица состоит из следующих элементов:

порядковый номер;

тематический заголовок, который кратко характеризует содержание таблицы;

боковик;

головка (заголовки вертикальных граф - колонок);

прографка (основная часть, которая состоит из горизонтальных строк и вертикальных колонок).

Номер и название размещают над таблицей. Слово Таблица пишут справа с большой буквы, к нему добавляют номер таблицы, ставят точку. Ниже симметрично текста с большой буквы печатают название таблицы жирным шрифтом.

Текст таблицы может оформляться шрифтом Times New Roman, кегль – 12, междустрочный интервал – 1.

По логике построения таблицы обозначение таких предметов, которые в ней характеризуются, располагаются в боковике, головке или в них обеих; данные, которые характеризуют предмет – в прографке. Каждый заголовок над графой касается всех данных этой графы, каждый заголовок строки в боковике – всех данных этой строки.

Заголовок каждой графы в головке таблицы должен быть наиболее кратким. Следует избегать повторов тематического заголовка в заголовке граф, обозначить единицы измерения в тематическом заголовке, выносить для обобщающих заголовков слова, которые повторяются.

Боковик, как и головка, требует лаконичности. Повторяющиеся слова тут также выносятся в объединённые рубрики; общие для всех заголовков боковика слова находятся в заголовке над ним.

В прографке повторяющиеся элементы, которые имеют отношение ко всей таблице, выносят в тематический заголовок или в заголовок графы; однородные числовые данные размещаются так, чтобы их классы совпадали; неоднородные – посередине графы; кавычки используются только вместо одинаковых слов, которые стоят друг под другом.

Заголовки граф должны начинаться с больших букв, подзаголовки – с маленьких, если они составляют одно предложение с заголовком, и с больших, если он является самостоятельным.

Высота строк должна быть не менее 8 мм.

Графу с порядковыми номерами строк в таблицу вставлять не нужно.

Таблица располагается после первого упоминания о ней в тексте так, чтобы ее можно было читать без поворота переплетенного блока магистерской диссертации или по повороту стрелки часов. Таблицу с большим количеством строк можно перенести на следующую страницу. При переносе таблицы на следующую страницу название размещается только над ее первой частью. Таблицу с большим количеством граф можно делить на части и размещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяют ее головку, а в другом – боковик.

Если текст, который повторяется в графе таблицы, состоит из одного слова, его можно заменить кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То самое», а дальше кавычками. Ставить кавычки вместо цифр, которые повторяются, нельзя. Если цифровые или другие данные в какой-либо строке таблицы не предполагаются, то в ней ставят прочерк.

Ссылки на таблицы в тексте магистерской диссертации следует оформлять как самостоятельные фразы, в которых повторяется то, что содержится в названии таблицы. В соответствующем месте текста находятся ссылки на таблицу в виде выражения в круглых скобках (таб. 2.3.) или следующий оборот: «... о чем свидетельствуют данные, приведенные в таблице 2.3.», «... анализ результатов экспериментальной работы, представленных в таблице 2.3., дает возможность сделать вывод о...».

### **3.1.3. Подготовка магистерской диссертации к защите**

Прошедшие программу теоретического обучения и успешно сдавшие экзамены (если они предусмотрены учебным планом) магистранты допускаются к выполнению выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

На написание и оформление магистерской диссертации отводится количество недель в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса, в течение которых магистрант работает со своим научным руководителем, контролирующим уровень и качество выполнения работы.

Написание магистерской диссертации производится в соответствии с заданием на магистерскую диссертацию и графиком выполнения работы, утвержденные заведующим выпускающей кафедрой. При несоблюдении плана-графика написания диссертации (в том числе даты предзащиты и защиты) к магистрантам могут быть применены меры дисциплинарного воздействия вплоть до отчисления.

По ходу выполнения магистерской диссертации магистрант обязан проходить контрольные рубежи, согласно утвержденному плану-графику работы над магистерской диссертацией. На контрольные рубежи магистрант, после согласования с научным руководителем, должен предоставлять рабочие варианты глав (параграфов) магистерской диссертации.

Подготовленная к защите магистерская диссертация предоставляется на выпускающую кафедру за две недели до защиты, в течение которых научный руководитель готовит отзыв о работе студента над магистерской диссертацией.

По решению выпускающей кафедры магистрант с готовой и полностью оформленной магистерской диссертацией проходит предварительную защиту на кафедре за 10 дней до срока защиты. Порядок и форму предзащиты определяет выпускающая кафедра.

На основании результатов предзащиты и письменного отзыва научного руководителя на выпускающей кафедре принимается решение о допуске магистранта к защите.

Магистерская диссертация подлежит обязательному **внешнему** рецензированию. В отзыве рецензента фиксируется оценка.

За пять рабочих дней до защиты магистрант обязан предоставить на кафедру полностью оформленную в соответствии с требованиями магистерскую диссертацию (бумажный и электронный вариант) и рецензию.

### **Подготовка к выступлению на заседании ГЭК.**

Подготовка к выступлению на заседании ГЭК включает:

работу над текстом научного доклада;

подготовку демонстрационной мультимедийной презентации или выполненной на листах ватмана графики (схем, таблиц, диаграмм и т.п.), раздаточного материала.

В докладе должны найти отражение следующие основные моменты:

актуальность темы работы, состояние изучения научной проблемы;

цель исследования;

обоснование выбора методов исследования;

изложение основных результатов;

научная новизна полученных результатов;

практическое значение полученных результатов и рекомендации по их использованию;

перспективы дальнейшего развития темы.

Защита магистерской диссертации должна сопровождаться демонстрацией специально подготовленной для этого мультимедийной презентации (выполненной в программе *Microsoft PowerPoint* или *LibreOffice Impress*) или графики (текст и иллюстрации, представленные на листах формата А0 или А1).

Мультимедийная презентация и графика должны не дублировать, а дополнять текст доклада, последовательно отражая основные этапы и результаты проведенного исследования, соответствовать требованиям наглядности, доступности, целесообразности и разумной достаточности.

### **Требования к мультимедийной презентации**

Презентация представляет собой наглядное лаконичное изложение информации об исследовании, которое проводилось в магистерской диссертации.

Количество слайдов определяется магистрантом по согласованию с научным руководителем. Рекомендуется создавать презентацию объемом не более 15 слайдов. Как правило, для иллюстрации результатов проведенного исследования достаточно 10-12 слайдов.

Структура презентации:

первый слайд – это титульный лист, на котором необходимо указать следующие данные: название образовательной организации, структурного подразделения, тема магистерской диссертации, информация о магистранте и научном руководителе;

на следующих слайдах презентации указываются: актуальность выбранной темы, объект, предмет, цель, задачи исследования. Все должно быть представлено в виде кратких тезисов;

содержание основной части работы необходимо представить в презентации как текстовые и графические иллюстрации к решению основных задач исследования;

в завершении следует четко обозначить на слайдах научные результаты, полученные в магистерской диссертации (кратко изложить их научную новизну, практическое значение), и представить данные об их апробации;

последний слайд презентации должен содержать фамилию, имя, отчество магистранта, адрес его электронной почты.

В презентации необходимо максимально использовать средства визуализации научной информации:

графика: при использовании диаграмм или графиков обязательно указывайте на слайдах внизу расшифровку сокращений. При этом каждая иллюстрация должна сопровождаться подписью. Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому).

таблицы: если необходимо поместить информацию в форме таблицы, вставьте ее в слайд как картинку.

Оформление презентации:

цветовое решение: применение цветовых схем «светлый текст на темном фоне» или «темный текст на белом фоне»;

шрифт: для создания презентации, как правило, рекомендуется использовать шрифты Arial или Times New Roman. Это обусловлено тем, что эти шрифты есть на любом компьютере. Рекомендуемый размер шрифта  $\geq 24$  пт;

каждый слайд (кроме первого) должен иметь название, шрифт, используемый в заголовках, должен иметь размер  $\geq 36$ ;

все слайды (кроме первого) должны содержать порядковый номер, расположенный в правом нижнем углу (размер шрифта – не менее 20 пт);

рекомендуется применение готовых шаблонов презентаций, поскольку в них предлагаются оптимальные цветовые схемы, шрифты, макеты слайдов и разнообразные возможности для создания, использования имеющихся и размещения графиков, диаграмм, таблиц, видео- и фотоматериалов;

анимация: различные анимационные эффекты следует использовать только в тех, случаях, когда они несут определенную смысловую нагрузку, помогают более доступно и четко изложить текст доклада, проиллюстрировать результаты исследования. Неоправданное использование анимационных эффектов в презентации нежелательно;

звуковые эффекты: использование звуковых эффектов в ходе демонстрации презентации нежелательно.

Дополнительно указанные материалы могут быть оформлены в папке на листах А4 и предложены каждому члену комиссии для ознакомления.

### 3.2. Тематика магистерских диссертаций

Примерная тематика магистерских диссертаций:

|    |                                                                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Улучшение работы коммерческого банка путём оптимизации оценок его кредитной политики                                   |
| 2  | Моделирование и алгоритмизация процессов управления разветвленными транспортными потоками                              |
| 3  | Разработка и исследование эффективных методов решения параметрических задач целочисленной линейной оптимизации         |
| 4  | Разработка математического и программного обеспечения для решения задачи аппроксимации бикубическими сплайнами         |
| 5  | Анализ стойкости оптимальных решений параметрических задач квадратичного программирования                              |
| 6  | Исследование возможностей и выбор оптимальных алгоритмов поиска экстремумов некоторых классов дифференцируемых функций |
| 7  | Применение методов недифференциальной оптимизации для решения задач распознавания образов                              |
| 8  | Математическое моделирование и оптимизация процессов обработки информации при групповом принятии решений               |
| 9  | Разработка и исследование прикладных методов принятия решений в условиях нечёткой информации                           |
| 10 | Планирование деятельности промышленных предприятий с использованием минимаксных методов дискретной оптимизации         |

### 3.3. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки магистерской диссертации

Алексеев Ю.В., Научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные, диссертации): общая методология, методика подготовки и оформления : Учебное пособие / Алексеев Ю.В., Казачинский В.П., Никитина Н.С. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 120 с. - ISBN 978-5-93093-400-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934007.html> (дата обращения: 01.09.2018). - Режим доступа : по подписке.

Андреев Г.И., Основы научной работы и методология диссертационного исследования / Г.И. Андреев, В.В. Барвиненко, В.С. Верб, А.К. Тарасов, В.А. Тихомиров. – М. :Финансы и статистика, 2012. – 296с. – ISBN 978-5-279-03527-4 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035274.html> (дата обращения: 01.09.2018). – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Белых А.С., Педагогика высшей школы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Белых. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 248с. –

Режим доступа: <http://ped.dahluniver.ru/methodical/magistracy/general/ПВШ-Учебное%20пособие.pdf>.

Бычков А.А., Инструментальные средства математического моделирования : учебное пособие / Золотарев А.А. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2011. - 90 с. - ISBN 978-5-9275-0887-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927508877.html> (дата обращения: 01.09.2018). - Режим доступа : по подписке.

Ватульян А.О., Обратные и некорректные задачи: учебник / Ватульян А.О. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-4358-0908-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785435809089.html> (дата обращения: 01.09.2018). - Режим доступа : по подписке.

Волчков В.В. Современные методы математических исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Волчков, Вит.В. Волчков – Донецк: ДонНУ, 2017.

Демченко З.А., Проблемы академической мобильности исследователей и методологии исследования / З.А. Демченко - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - 446 с. - ISBN 978-5-261-00980-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261009801.html> (дата обращения: 01.09.2018). - Режим доступа : по подписке.

Зверев В.В., Методика научной работы: учебное пособие / Зверев В.В. - М. : Проспект, 2016. - 104 с. - ISBN 978-5-392-19280-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392192809.html> (дата обращения: 01.09.2018). - Режим доступа : по подписке.

Лисяк Н.К., Моделирование систем. Часть 1 : учебное пособие / Лисяк Н. К. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 106 с. - ISBN 978-5-9275-2504-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927525041.html> (дата обращения: 01.09.2018). - Режим доступа : по подписке.

Машаров П.А. Научно-исследовательская работа как основа магистерской диссертации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П.А. Машаров – Донецк: ДонНУ, 2017.

Научные работы : Методика подготовки и оформления / Авт.-сост. Кузнецов И. Н. - 2-е изд. - Минск : Амалфея, 2000. - 544 с.

Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Отв. ред. М. В. Буланова-Топоркова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 544 с. – Режим доступа: [https://www.studmed.ru/view/bulanova-toporkova-mv-red-pedagogika-vysshey-shkoly\\_8b5bc859cdb.html](https://www.studmed.ru/view/bulanova-toporkova-mv-red-pedagogika-vysshey-shkoly_8b5bc859cdb.html)

Суворов, Г. Д. Об искусстве математического исследования / Под ред. А. П. Ковалева, Ю. А. Паланта. - Донецк : ТЕАН, 1999. - 338 с.

Шкляр М.Ф., Основы научных исследований. / Шкляр М.Ф. - М. : Дашков и К, 2012. - 244 с. - ISBN 978-5-394-01800-8 - Текст : электронный //

ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394018008.html> (дата обращения: 01.09.2018). - Режим доступа : по подписке.

Информатика и кибернетика: научный журнал. – <http://infcyb.donntu.org/>  
Дидактика математики: проблемы и исследования: международный сборник научных работ. – <http://dm.inf.ua/>

Alma mater (Вестник высшей школы): научный журнал. – <https://almavest.ru/>

Педагогика: научно-теоретический журнал Российской академии образования. – <http://www.pedagogika-rao.ru/>

### **3.4. Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы**

Оценка **«отлично»** выставляется в случае, если магистерская диссертация: содержит грамотно изложенные теоретические положения; носит практический или творческий характер; отличается определенной новизной; содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме; выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет высокую долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); магистерская диссертация по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты магистерской диссертации обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.

Оценка **«хорошо»** выставляется в случае, если магистерская диссертация: в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования; носит практический характер; выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет достаточную долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); магистерская диссертация по всем этапам выполнена в срок. В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы,

оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в случаях, когда в магистерской диссертации: исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно; не использован весь необходимый для освещения темы научный материал; базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования; имеет малую долю оригинальности. При защите ВКР обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда магистерская диссертация: содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; не содержит анализ практического опыта по исследуемой проблеме; носит откровенно компилятивный характер; не имеет выводов, либо они носят декларативный характер; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания; не содержит оригинальных положений, выводов. В ходе защиты магистерской диссертации обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки.

При оценке магистерской диссертации могут быть приняты во внимание публикации студента, авторские свидетельства, отзывы практических работников по тематике исследования.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

(Образец титульного листа магистерской диссертации)  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

ФАКУЛЬТЕТ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

**Допущен к защите**

Заведующий кафедрой прикладной математики  
канд. техн. наук., доц. *В.В. Малый*

---

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

**«Разработка и исследование методов решения задачи оптимального  
размещения распределительного центра с учетом потоков потребителей»**

Студент-  
исполнитель:

студент второго курса  
группы ИТ-291м  
*Шунин Антон Витальевич*

Научный  
руководитель:

кандидат технических наук, доцент  
*Малый Дмитрий Вячеславович*

Нормоконтроль:

*Кузнецова Е.О.*

Луганск 20\_\_

(Образец задания на выполнение магистерской диссертации)  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра прикладной математики

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Магистерская программа: «Математическое моделирование сложных систем»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ В.В. Малый  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**З А Д А Н И Е**  
**НА ВЫПОЛНЕНИЕ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**  
Шунина Антона Витальевича

1. Тема магистерской диссертации: «Разработка и исследование методов решения задачи оптимального размещения распределительного центра с учетом потоков потребителей»»

Научный руководитель магистерской диссертации канд. техн. наук, доц. Малый Дмитрий Вячеславович,

Первоначально закреплены распоряжением декана

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ № \_\_\_\_

утверждены приказом ректора Университета от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ № \_\_\_\_

2. Срок подачи студентом работы \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

4. Содержание расчетно-пояснительной записки

а) анализ современного состояния проблемы размещения распределительного центра с учетом интересов потребителей;

б) исследование структуры задачи оптимального размещения с учетом потоков потребителей с использованием метода построения нового семейства правильных неравенств;

в) численный поиск оптимальных решений задачи размещения с учетом потоков потребителей с помощью метода ветвей и отсечений с учетом нового семейства правильных неравенств.

5. Перечень графического материала: презентация.

6. Консультанты разделов работы

| Раздел | Фамилия, инициалы и<br>должность консультанта | Подпись, дата |
|--------|-----------------------------------------------|---------------|
|        |                                               |               |
|        |                                               |               |

7. Дата выдачи задания: \_\_\_\_\_

(Образец плана-график работы над магистерской диссертацией)

### ПЛАН-ГРАФИК РАБОТЫ НАД МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИЕЙ

| №<br>п/п | Этапы выполнения квалификационной<br>выпускной работы бакалавра                                                                                                                                                                                                        | Срок<br>выполнения<br>этапов | Отметка<br>руководи-<br>теля,<br>подпись |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
| 1        | Сбор и анализ литературных источников по теме работы. Исследование современного состояния проблемы решения распределительных задач целочисленного программирования.                                                                                                    |                              |                                          |
| 2        | Сравнительный анализ существующих методов решения поставленной задачи. Разработка и написание первой главы диссертации: «Задачи размещения с учетом потоков потребителей и методы целочисленного программирования»                                                     |                              |                                          |
| 3        | Разработка и написание второго раздела: «Нижние оценки и метод отсечений для задач размещения с учетом потоков потребителей». Разработка на базе проведенного анализа эффективного алгоритма дискретного математического программирования решения поставленной задачи. |                              |                                          |
| 4        | Разработка и написание третьей главы магистерской диссертации: «Численная реализация метода ветвей и отсечений для задач размещения с учетом потоков потребителей»                                                                                                     |                              |                                          |
| 5        | Разработка программного обеспечения и численная реализация предложенных алгоритмов.                                                                                                                                                                                    |                              |                                          |
| 6        | Формулировка выводов и окончательное оформление магистерской диссертации                                                                                                                                                                                               |                              |                                          |

Студент

\_\_\_\_\_

ФИО

 Научный руководитель  
 магистерской диссертации

\_\_\_\_\_

ФИО

## **АННОТАЦИЯ**

Работа содержит: 75 страниц основного текста, 13 страниц приложений, 8 рисунков, 9 таблиц, 31 использованный источник.

Магистерская диссертация состоит из трех разделов, вступления, выводов и приложений. Объектом исследования данной работы являются экономические взаимоотношения структурных подразделений производственных предприятий.

**Целью работы** является улучшение деятельности промышленных предприятий с помощью построения математических моделей экономических отношений структурных подразделений этих предприятий и реализации расчетов оптимальных параметров их экономической деятельности с использованием современных достижений в экономике и прикладной математике.

**Результатом работы** служат рекомендации по оптимизации экономических показателей функционирования предприятий на базе предложенных и реализованных математических моделей экономических взаимоотношений.

**Ключевые слова:** СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ, ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, КРИТЕРИЙ ОПРЕДЕЛЯЮЩЕГО ВЫБОРА.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                  | 5  |
| РАЗДЕЛ 1 АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ЗАДАЧ<br>КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....                      | 9  |
| 1.1. Свойства создания адаптированных САПР на базе формальных<br>комбинаторных процедур.....                   | 9  |
| 1.2. Анализ точных методов комбинаторной организации для решения<br>задач конструкторского проектирования..... | 13 |
| 1.3 Общая схема решения оптимизационных задач конструкторского<br>проектирования.....                          | 17 |
| РАЗДЕЛ 2 МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЦЕПЕЙ ПРИ<br>КОНСТРУИРОВАНИИ СХЕМ.....                                  | 29 |
| 2.1 Анализ представления отношения пересечения цепей.....                                                      | 30 |
| 2.2 Векторная алгебра пересечений.....                                                                         | 39 |
| РАЗДЕЛ 3 ЧИСЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОМБИНАТОРНЫХ МЕТОДОВ<br>ОПТИМАЛЬНОГО КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....       | 54 |
| 3.1 Декомпозиция схем на части конгруэнтным превращением матриц<br>пересечений.....                            | 57 |
| 3.2. Алгоритмизация методов оптимального конструирования.....                                                  | 73 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                                                | 81 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ И<br>ЛИТЕРАТУРЫ.....                                              | 82 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ.....                                                                                                | 84 |

Приложение 6

(Образцы оформления библиографического списка)

| Характеристика источника                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Пример оформления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Библиографическое описание автореферата и диссертации</i></p> <p>Составление библиографического описания диссертации или автореферата диссертации подчиняется общим правилам, с указанием вида работы в сокращенном виде («дис.» или «автореф. дис.») и ученой степени, на соискание которой диссертация представлена.</p> | <p>Бабурова, И. В. Воспитание ценностных отношений школьников в образовательном процессе [Текст] : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01. – Смоленск, 2009. – 44 с.</p> <p>Съедина, Н. В. Актуализация готовности студентов к самоконтролю в воспитательно-образовательном процессе [Текст] : дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.08 / Съедина Наталья Валерьевна. – Кемерово, 2013. – 188 с.</p> |
| <p><i>Библиографическое описание книг на иностранном языке</i></p> <p>Книги на иностранных языках описываются в соответствии с общими требованиями на языке оригинала.</p>                                                                                                                                                       | <p>Independent Ukraine : a bibliographical guide to English-language publications, 1989–1999 / Bohdan S. Winar. – Englewood : Ukr. Acad. Press, 2000. – 552 p.</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><i>Библиографическое описание электронного ресурса</i></p> <p>При описании электронного</p>                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Педагогика как наука и как учебный предмет [Электронный ресурс]: Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. (26-28 сентября 2000 г.) / Науч. ред. Н. А. Шайденко; электрон. версия Р. П. Будакова. – Тула; М., 2000-2001. – Режим доступа: <a href="http://www.oim.ru">http://www.oim.ru</a> (дата обращения: 07.07.2022).</p>                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ресурса,<br>размещенного в<br>Интернете,<br>указывается<br>интернет-адрес<br>сайта или<br>конкретной<br>страницы (URL) и<br>дата обращения к<br>этому сайту<br>(поскольку<br>содержание<br>интернет-сайтов<br>может со временем<br>изменяться) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Нормативные<br/>правовые акты</i>                                                                                                                                                                                                           | Конституция Российской Федерации: офиц. текст. – М.: Маркетинг, 2001. – 39 с.<br><br>Семейный кодекс Российской Федерации: [федер. закон: принят Гос. Думой 8 дек. 1995 г.: по состоянию на 3 янв. 2001 г.]. – СПб.: Стаун-кантри, 2001. – 94 с.                                                                 |
| <i>Стандарты</i>                                                                                                                                                                                                                               | ГОСТ 7. 53–2001. Издания. Международная стандартная нумерация книг [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.53–86 ; введ. 2002–07–01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, сор. 2002. – 3 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу). |
| <i>Депонированные<br/>научные работы</i>                                                                                                                                                                                                       | Разумовский, В. А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / В. А. Разумовский, Д. А. Андреев. – М., 2002. – 210 с. – Деп. в ИНИОН Рос. акад. наук 15.02.02, № 139876.                                                                                                                                |
| <i>Многотомные<br/>издания</i>                                                                                                                                                                                                                 | Блонский, П. П. Избранные педагогические и психологические произведения [Текст]: в 2-х т. / П. П. Блонский. – М.: Педагогика, 1979. – Т. 1. – 304 с.                                                                                                                                                             |
| <i>Отчеты о научно-<br/>исследовательской<br/>работе</i>                                                                                                                                                                                       | Методология и методы изучения военно-профессиональной направленности подростков: отчет о НИР / Загорюев А. Л. – Екатеринбург: Уральский институт практической психологии, 2008. – 102 с.                                                                                                                         |