

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

Утверждаю»  
Проректор по учебно-  
методической работе  
Устименко Ю.А.  
«30» июня 2022 г.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**  
Направленность (профиль) образовательной программы: **Математическое и  
информационное моделирование**  
Форма обучения – очная

Одобрено на заседании ученого совета физико-математического факультета  
«22» июня 2022 г., протокол № 8

Смоленск  
2022

## **1 Общие требования**

Обязательной частью государственной аттестации по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика является подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа – индивидуальная рукописная работа творческого характера, выполненная на заключительном этапе обучения, позволяющая оценить уровень подготовленности выпускников к самостоятельному выполнению видов профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Выпускная квалификационная работа бакалавра выполняется в виде дипломной работы и представляет собой законченную разработку, в которой представлены математические модели, алгоритмы и программы по поставленной задаче с анализом полученных результатов.

В работе должны быть представлены следующие разделы:

- введение с обоснованием выбора темы и постановкой задач;
- обзор литературы;
- материал и методы исследования;
- результаты и их обсуждение;
- заключение;
- информационное обеспечение.

В выпускной квалификационной работе бакалавра по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

- сформулирована актуальность и место математического обеспечения и созданных (разработанных) программных средств, средств администрирования в информационной системе, вычислительной системе или сети;
- анализируется литература и информация, изученная в библиотеке или полученная с помощью глобальных сетей (из электронных библиотек) по теме работы;
- определяются и конкретно описываются выбранные выпускником объемы, методы и средства решаемой задачи, иллюстрируемые данными и формами выходных документов, используемых при реализации поставленной задачи математического обеспечения на модельном примере (но на реальной вычислительной технике, работающей в составе информационной системы);
- анализируются предлагаемые пути, способы, а также оценивается экономическая, техническая и (или) социальная эффективность их внедрения в реальную информационную среду в области применения.

Выпускная квалификационная работа выполняется студентом самостоятельно под научным руководством преподавателя физико-математического факультета университета или высококвалифицированных специалистов предприятий и организаций, имеющих опыт работы по рассматриваемому в работе направлению.

Согласно нормативным документам РФ запрещается плагиат – использование чужих текстов без ссылки на первоисточник. Работы, уличенные в плагиате, с защиты снимаются.

## **2. Требования к структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы.**

Структура рукописи включает в себя следующие основные элементы в порядке их расположения:

- титульный лист (Приложение А);
- оглавление (Приложение Б);
- введение;
- главы основной части (при необходимости – параграфы внутри глав);

- заключение;
- информационное обеспечение;
- приложения.

Содержание выпускной квалификационной работы раскрывается в ее основной части, состоящей, как правило, из двух-трех глав с разбивкой на подразделы (параграфы). Приводится в обязательном порядке список использованной литературы, оформленный с учетом соответствующих ГОСТов (Приложение В).

Во введении формулируется проблема исследования, обосновываются актуальность темы, степень ее разработанности, место и значение в науке и практике, приводится обзор литературы по теме работы. Далее формулируются цели и задачи исследования, описывается структура выпускной квалификационной работы.

В основной части излагается материал по теме, приводится анализ информационных источников, решаются задачи, сформулированные во введении. Содержание работы должно раскрывать тему исследования. В нем также приводится и описание эксперимента (опыта), если его проведение предусматривалось целями и задачами выпускной квалификационной работы.

В заключении приводятся обобщенные итоги теоретической и практической разработки темы, отражается результат решения поставленных во введении задач, формулируются выводы, предложения и рекомендации по использованию результатов работы.

В разделе «Информационное обеспечение» должны быть представлены нормативно-правовые акты, литература и информационные ресурсы, использованные при написании выпускной квалификационной работы.

В приложения выносятся вспомогательные или дополнительные материалы, которые не могут быть по техническим или другим причинам включены в основной текст.

Общий объем выпускной квалификационной работы, включая введение, основную часть и заключение, должен составлять, как правило, не более 50 страниц текста без учета информационного обеспечения и приложений.

### **3. Методические указания по оформлению выпускной квалификационной работы**

Тематика выпускных квалификационных работ, которые предлагаются студентам, формируется кафедрами физико-математического факультета в соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности. Студентам предоставляется право выбора или предложения темы выпускной квалификационной работы и научного руководителя.

Тематика выпускных работ разрабатывается кафедрами факультета не позднее, чем за 12 месяцев до окончания обучения.

Список студентов с указанием избранных тем выпускных квалификационных и назначенных руководителей утверждаются распоряжением по физико-математическому факультету не позднее 1 октября текущего учебного года.

Существенное изменение темы выпускной квалификационной работы, а также замена руководителя выпускной квалификационной работы (после издания распоряжения по факультету) допускается в случае уважительной причины по решению декана факультета.

Деканат совместно с кафедрами физико-математического факультета осуществляет руководство по организации и выполнению выпускной квалификационной работы по следующим направлениям:

- разработка и представление к утверждению тематики выпускных квалификационных работ;
- организация выбора студентами тем выпускных квалификационных работ;
- определение и назначение научных руководителей выпускными квалификационными работами;

- оперативное руководство, контроль и организационная помощь студентам в процессе подготовки выпускных квалификационных работ;
- контроль над качеством рецензирования работы.

Заведующие кафедрами организуют проверку исполнения графика выполнения квалификационной работы.

В обязанности научного руководителя выпускной квалификационной работы входит:

- разработка задания выпускнику на выполнение работы;
- оказание помощи в определении цели и задач работы;
- консультирование выпускника (ежемесячно) по организации опытно-экспериментальной работы, обсуждение и анализ полученных результатов;
- проверка качества работы;
- консультирование выпускников при подготовке к защите;
- подготовка отзыва о работе.

По завершении работы на кафедрах заслушиваются научные руководители работ о степени готовности выпускных квалификационных работ, и решается вопрос о назначении рецензентов из числа специалистов соответствующей квалификации (или данной отрасли знаний).

Выпускная квалификационная работа выполняется компьютерным способом.

Текст помещается на одной стороне листа формата А4 (210x297 мм), поля страницы: левое – 3 см, правое – 1,5 см, нижнее 2 см, верхнее – 2 см до номера страницы. Текст печатается через 1,5 интервала, абзацный отступ – 1,25 см. Шрифт: Times New Roman Cyr, размер шрифта – 14 пт.

Каждая глава начинается с новой страницы. Расстояние между названием глав и последующим текстом должно равняться двум интервалам. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, информационному обеспечению и приложениям.

Основная часть работы состоит из разделов, подразделов, глав, параграфов, пунктов и подпунктов. Они нумеруются (кроме введения, заключения, информационного обеспечения, приложений) арабскими цифрами.

Страницы работы нумеруются арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу. Номер проставляется внизу посередине листа.

Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется. Иллюстрации, таблицы, графики, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию страниц.

Работа выполняется в единой стилевой манере, в ней не должны допускаться грамматические, пунктуационные, стилистические ошибки и опечатки.

Сноски (на информационный источник) печатаются внутри работы в квадратных скобках, при этом сначала указывается номер источника, а затем, после запятой – номер страницы: [27, с. 101]. На каждый пункт в списке использованной литературы должна быть хотя бы одна ссылка в тексте работы. Сноски на несколько источников с указанием страниц разделяются между собой точкой с запятой.

Математические формулы (см. Приложение Г) должны быть соразмерны основному тексту работы. При использовании редактора MS Word вся формула набирается с помощью редактора формул Microsoft Equation, где устанавливаются следующие размеры символов: Обычный – 14 пт; Крупный индекс – 9 пт; Мелкий индекс – 7 пт; Крупный символ – 20 пт; Мелкий символ – 14 пт. Математические формулы являются частями предложения, поэтому на них распространяются все правила пунктуации. Формулы нумеруются арабскими цифрами с выравниванием по правому краю, при этом, как правило, используется двойная нумерация (номер главы и порядковый номер формулы в данной главе, разделенные точкой).

Рисунки располагаются в тексте работы по середине строки, нумеруются арабскими цифрами и подписываются снизу шрифтом размера 12 пт (см. Приложение Г).

Таблицы нумеруются арабскими цифрами. Наименование таблицы вместе с названием помещается над таблицей (см. Приложение Г).

На каждый рисунок и таблицу должна быть хотя бы одна ссылка внутри работы.

Приложения оформляются как продолжение выпускной квалификационной работы на последних ее страницах. Каждое приложение начинается с новой страницы. Приложение должно иметь заголовок, который записывается по центру строки заглавными буквами. Обозначаются приложения заглавными буквами русского алфавита, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки в круглых скобках по форме: (см. Приложение А).

На титульном листе выпускник ставит свою подпись.

К печатному варианту работы прикладывается диск с электронной версией работы, полностью совпадающей с печатной, в формате совместимом с Microsoft Word или LaTeX.

#### **4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита ВКР осуществляется публично на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). В помещение, где осуществляется защита работы, допускаются лица, желающие принять участие в дискуссии по проблемам, заявленным в выпускной квалификационной работе.

Защита ВКР проводится с помощью презентации, выполненной в Microsoft PowerPoint (или ином аналогичном редакторе), которая демонстрируется с помощью мультимедийного проектора. Презентация строиться с опорой на заявленные в исследовании задачи.

Количество слайдов – от 12 до 18. Презентация должна содержать следующую информацию (структура презентации может варьироваться):

- тема выпускной квалификационной работы, ФИО автора и научного руководителя;
- актуальность темы исследования, выраженная в противоречии;
- объект и предмет, цель и задачи исследования;
- общая характеристика организации;
- основные иллюстративные материалы (таблицы, рисунки, диаграммы и т.д.), позволяющие более полно раскрыть содержание второй главы работы. Обязательно приводится слайд со структурой управления предприятия (организации), выявленные особенности управленческой деятельности, табличные данные или другие наглядные материалы по второй главе, выявленные проблемы в ходе исследования;
- выводы и рекомендации, разработанные автором выпускной квалификационной работы;
- оценка эффективности предложенных рекомендаций.

Доклад автора должен носить пояснительный характер к презентации, поэтому структура доклада должна полностью соответствовать структуре презентации.

Процедура защиты ВКР осуществляется в следующей последовательности:

1. Секретарь государственной экзаменационной комиссии объявляет о защите работы, указывает её название, фамилию студента и руководителя;

2. Автор излагает существо и основные положения работы. Презентация выпускной квалификационной работы должна занимать не более 15 минут;

3. Секретарь Государственной экзаменационной комиссии зачитывает отзыв научного руководителя, его замечания, на которые студент должен ответить;

4. Студенту задаются вопросы в устной форме, на которые он должен дать краткий, но ёмкий ответ.

Общая продолжительность защиты выпускной квалификационной работы – не более 30 минут, в том числе доклад автора.

Результаты защиты обсуждаются на закрытом заседании ГЭК, оцениваются открытым голосованием и объявляются в тот же день.

### 5. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Для оценки сформированности каждой компетенции в ходе итоговой государственной аттестации указаны показатели и шкалы их оценивания.

№	Компетенции ФГОС	Показатель сформированности компетенции	Шкала оценки
О <sub>1</sub>	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2). Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4). Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)	Качество оформления рукописи выпускной квалификационной работы в соответствии с требованиями	0, 1, 2
О <sub>2</sub>	Способен осуществлять поиск, анализ и систематизацию научной информации в области прикладного статистического анализа для реализации научно-исследовательских проектов и решения прикладных задач, в том числе задач по проектированию систем (ПК-1).	Полнота обзора литературы, качество информационного обеспечения выпускной квалификационной работы	0, 1, 2
О <sub>3</sub>	Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики (ОПК-1)	Обоснованность актуальности темы исследования и качество постановки задач исследования	0, 1, 2
О <sub>4</sub>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).	Обоснованность выбора методов исследования	0, 1, 2
О <sub>5</sub>	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3) Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)	Характеристика научного руководителя о степени самостоятельности и творческого подхода, проявленных студентом в период	0, 1, 2

		написания выпускной квалификационной работы	
$O_6$	Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы (ОПК-2) Способен применять методы статистического математического моделирования для концептуального, функционального и логического проектирования систем (ПК-2).	Общая оценка качества содержания выпускной квалификационной работы	0, 1, 2
$O_7$	Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства (ОПК-3)	Предложения по внедрению результатов выпускной квалификационной работы	0, 1, 2

Окончательная оценка за выпускную квалификационную работу подсчитывается по формуле, используя правила округления:

$$O = \frac{5}{42} \times (O_1 + 2O_2 + 6O_3 + 2O_4 + 3O_5 + 6O_6 + O_7).$$

**Образец титульного листа**

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра математического анализа

**Выпускная квалификационная работа**

**КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ТИПА ДИРИХЛЕ  
ДЛЯ КВАЗИГАРМОНИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ В КРУГЕ**

Выполнила:

студентка 2 курса

физико-математического факультета

направления подготовки

01.03.02 Прикладная математика и

информатика ПЕТРУСЕВА Юлия

Юрьевна

Научный руководитель:

доктор педагогических наук,

профессор

ЕВДОКИМОВА Галина Семеновна

Смоленск

2022



**Образец оформления оглавления****ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ...	4
1.1. Основные обозначения и понятия.....	4
1.2. Некоторые вспомогательные предложения.....	10
1.3. ....	...
ГЛАВА II. КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ТИПА ДИРИХЛЕ ДЛЯ КВАЗИГАРМОНИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ В КРУГЕ.....	16
2.1. Точная постановка краевой задачи типа Дирихле для квазигармонических функций в круге.....	16
2.2. ...	...
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	31
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	33
Приложение 1. Листинг программы в системе Mathematica 6.0.....	35
Приложение 2. ...	...

## **Образец оформления списка использованной литературы**

### КНИГА С ОДНИМ АВТОРОМ

Гахов Ф.Д. Краевые задачи. – М.: Наука, 1977. – 640 с.

### КНИГА С ДВУМЯ, ТРЕМЯ АВТОРАМИ

Ильин В.А Основы математического анализа / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – Ч. 1. – М.: Наука, 2000. – 544 с.

### КНИГА, ИМЕЮЩАЯ БОЛЕЕ ТРЕХ АВТОРОВ

ЕГЭ по математике: как решить попроще и побыстрее: методические рекомендации / И.Б Болотин, А.В. Конашенко и др.; под ред. К.М. Расулова. – Смол. гос. ун-т. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2011. – 108 с.

### СТАТЬИ ИЗ ЖУРНАЛОВ И СБОРНИКОВ

Расулов К.М. Об одном общем подходе к решению классических краевых задач для полианалитических функций и их обобщений // Дифференц. Уравнения. – 1993. – Т. 29, №2. – С. 320-327.

### МОНОГРАФИИ

Литвинчук Г.С. Краевые задачи и сингулярные интегральные уравнения со сдвигом. – М.: Наука, 1977. – 448 с.

### АВТОРЕФЕРАТЫ

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дисс ... канд. техн. наук. Новосибирск, 2000. – 18 с.

### ДИССЕРТАЦИИ

Левинский С.В. Краевые задачи для функций полианалитических в области : Дисс ... канд. физ.-мат. наук: 01.01.02. – Одесса, 1991. – 142 с.

### АНАЛИТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ

Балк М.Б. Полианалитические функции и их обобщения // Итоги науки и техники ВИНТИ / Сер. Совр. пробл. матем. Фунд. напр. – Т. 85. – М.: ВИНТИ, 1991. – С. 187-246.

### ПАТЕНТЫ

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745. 1998. Бюл. № 33.

### МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИЙ

Анищенкова Н.Г. Об одной трехэлементной краевой задаче типа Римана для бианалитических функций в случае полуплоскости // Системы компьютерной математики и их приложения: материалы международной конференции. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2009. – Вып. 10. – с. 157-159.

### ИНТЕРНЕТ-ДОКУМЕНТЫ

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005-2007. URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.aspnomer=366> (дата обращения: 17.04.07).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А. В. Колчака: сайт. URL: <http://eastfront.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

**Образец оформления математических формул**

$$\|a + b\|^2 = \|a\|^2 + \|b\|^2 \quad (2.1)$$

**Образец оформления рисунка**

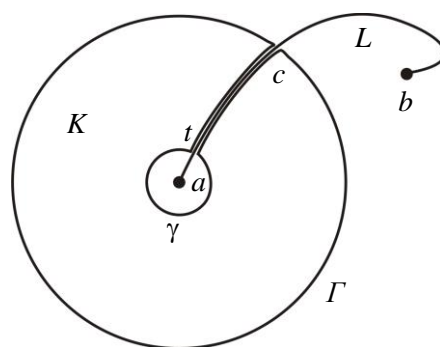


Рис. 1

**Образец оформления таблицы**

Таблица 2.1.

Расчет отклонений затрат предприятия «АВС», руб.

Наименование	План, ед.	Факт., ед.	Отклонение, ед.	Отклонение, %
Материальные затраты	600	892	+292	49,0
Условно-постоянные затраты	500	400	-100	-20,0
Итого	1 100	1292	+192	17,45

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022