

**ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Донецк 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Дзундза А.И., Прийменко С.А., Шурко И.Л.
ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое пособие

Донецк 2017

УДК 519 (043.3/5)
ББК В1р30-252.45+397р30-252.45
Д43

*Рекомендовано к изданию Ученым советом
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
(протокол № 10 26.12.2016 г.)*

Дзундза А.И. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика и 01.04.02 Прикладная математика и информатика (профиль Актуарная математика) / А. И. Дзундза, С. А. Прийменко, И. Л. Шурко – Донецк : ДонНУ, 2017. – 85 с.

Рецензенты:

Д.А. Чернышев, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры педагогики ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Н.В. Фунтикова, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой педагогики ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Учебно-методическое пособие по подготовке и написанию выпускной квалификационной работы включает общие рекомендации, методику подготовки, правила оформления, критерии оценивания, порядок защиты выпускной научно-исследовательской работы магистранта.

Для студентов УО «Магистр» направлений подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика и 01.04.02 Прикладная математика и информатика (профиль Актуарная математика) всех форм обучения.

УДК 519 (043.3/5)
ББК В1р30-252.45+397р30-252.45

© А. И. Дзундза, С. А. Прийменко,
И. Л. Шурко, 2017
© ГОУ ВПО «Донецкий национальный
университет», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ	9
1.1 Общие положения	9
1.2 Порядок утверждения темы выпускной квалификационной работы. Назначение научного руководителя.....	11
1.3 Требования к выпускной квалификационной работе.....	13
2. МЕТОДИКА НАПИСАНИЯ, СТРУКТУРА И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	27
2.1. Методика написания выпускной квалификационной работы.....	27
2.2. Структура выпускной квалификационной работы.....	28
2.3. Правила оформления выпускной квалификационной работы. Общие положения	41
3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ НАУЧНЫМ РУКОВОДИТЕЛЕМ.....	48
4. ПОРЯДОК РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	58
Приложение А.	60
Приложение Б.	61
Приложение В.....	63
Приложение Г.	64
Приложение Д.....	65
Приложение Е.....	66
Приложение Ж.....	67
Приложение З.	68

ВВЕДЕНИЕ

Написание выпускной квалификационной работы, которое проходит в тесном взаимодействии магистранта и научного руководителя, в наибольшей степени реализуется принцип индивидуального подхода к обучению. Студенты получают возможность непосредственно знакомиться с тем опытом научно-исследовательской работы, который накоплен преподавателями факультета, включаться в исследования, проводимые коллективами кафедр, проявить и развить свои способности. Научный и литературный уровень выпускной квалификационной работы (ВКР) является не только важнейшим показателем роста магистранта как специалиста, но и одним из главных оснований для его рекомендации к продолжению обучения в аспирантуре. Таким образом, начинается путь в науку, и даже если она не станет в последующем специальностью выпускников, приобретенные знания и навыки, умение работать с разными источниками информации, собственными усилиями отбирать, систематизировать и репрезентировать знания, безусловно, пригодятся во многих других сферах деятельности. Именно тематика выпускной квалификационной работы в значительной мере определяет специализацию магистрантов в различных областях прикладной математики и информатики, которая осуществляется уже с I курса.

Главная задача специализации заключается в том, чтобы дать магистранту углубленные знания, теоретическую и практическую подготовку в избранной конкретной области науки и практики, и решается эта задача в немалой степени за счет настойчивой творческой работы. Ведь в отличие от большинства общих курсов, по которым сдаются экзамены, зачеты и требуется главным образом усвоение и воспроизведение готового знания, подготовка выпускной квалификационной работы требует высокой степени самостоятельности и самодисциплины, креативного мышления, творчества. Для этого необходима последовательная, систематическая, целенаправленная работа на протяжении всего периода обучения в магистратуре, высокий уровень требований,

предъявляемых к выпускным квалификационным работам. Без этого недостижима основательность профессиональной подготовки и фундаментальность образования, которое призван давать классический университет.

Завершающим этапом подготовки магистров является написание и защита выпускной квалификационной работы. Защита выпускной квалификационной работы – один из основных элементов системы оценки качества освоения основных образовательных программ, выполнения квалификационных требований к выпускнику.

Выпускная квалификационная работа – комплексная самостоятельная работа студента, которая выполняется в течение всего периода магистратуры и завершается во втором году обучения. Выпускная квалификационная работа является учебно-квалификационной работой, при ее выполнении магистрант должен продемонстрировать свои знания, умения и навыки, приобретенные при изучении базовых и специальных дисциплин, предусмотренных в Государственных стандартах подготовки магистра по направлению «Прикладная информатика и информатика» и «Прикладная информатика и информатика» профиль Актуарная математика, и при прохождении педагогической, производственной научно-исследовательской практик.

Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения магистерской программы. Лица, имеющие диплом бакалавра (специалиста) и желающие освоить магистерскую программу по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (профиль «Актуарная математика»), зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются факультетом математики и информационных технологий с целью установления у поступающего наличия следующих компетенций:

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

- способность анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы;
- способность логически верно выстраивать устную и письменную речь;
- готовность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готовностью работать с компьютером как средством управления информацией;
- владение культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способностью понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, способностью пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания;
- способность понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и место математики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики;
- владение основами профессиональной этики и речевой культуры;
- способность к подготовке и редактированию текстов профессионального и социально значимого содержания;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов,

численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности;

- владение основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом;
- владение математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способностью пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем;
- владение содержанием и методами элементарной математики, умением анализировать элементарную математику с точки зрения высшей математики;
- владение основными положениями истории развития математики, эволюции математических идей и концепциями современной математической науки;
- способность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования;
- способность ориентироваться в информационном потоке, использовать рациональные способы получения, преобразования, систематизации и хранения информации, актуализировать ее в необходимых ситуациях интеллектуально-познавательной деятельности.

Выпускная квалификационная работа магистра (магистерская диссертация) должна представлять собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, выполненную самостоятельно, связанную с решением актуальной научно-производственной, научно-методической проблемы, определяемой спецификой направления подготовки и выбранной магистерской программой направления подготовки.

В процессе подготовки и защиты диссертации магистрант должен продемонстрировать:

- способности к самостоятельному творческому мышлению;
- владение методами исследований, выполняемых в процессе работы;

- способность к научному анализу полученных результатов, разработке защищаемых положений и выводов, полученных в работе;
- умение оценить возможности использования полученных результатов в научной, преподавательской и производственной деятельности.

Написание и оформление работы должно соответствовать требованиям, изложенным в настоящем учебно-методическом пособии.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

1.1 Общие положения

Методические рекомендации по написанию выпускной квалификационной работы студентов, обучающихся по программе подготовки магистров, определяют требования к содержанию, структуре, объёму, порядку подготовки и защиты выпускных квалификационных работ, выполняемых выпускниками УО «Магистр» кафедр «Теории упругости и вычислительной математики» и «Теории вероятностей и математической статистики» факультета математики и информационных технологий ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

В соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика и 01.04.02 Прикладная математика и информатика (профиль Актуарная математика), выпускная квалификационная работа является обязательной составной частью научно-исследовательской работы магистранта, а защита выпускной квалификационной работы установлена как обязательный вид его государственной итоговой аттестации.

Выпускная квалификационная работа, являясь завершающим этапом высшего профессионального образования, должна обеспечивать не только закрепление академической культуры, но и необходимую совокупность методологических представлений и методических навыков в избранной области профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельно выполненную письменную научно-исследовательскую работу, содержащую предложения по решению либо результаты анализа актуальной проблемы в соответствующей области прикладной математики и информатики и актуарной математики и демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Целью написания и защиты выпускной квалификационной работы является завершение процесса формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Научный уровень выпускной квалификационной работы должен соответствовать программе подготовки магистров.

Задачами написания и защиты выпускной квалификационной работы являются:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических умений и навыков в рамках направления магистерской подготовки, их применение при решении конкретных научно-исследовательских задач;
- подтверждение готовности выпускника решать профессиональные задачи в области прикладной математики и информатики и актуарной математики;
- завершение формирования аналитических компетенций по поиску необходимой информации, ее источников, систематизации полученных результатов и формулирования самостоятельных выводов;
- выяснение подготовленности магистранта для самостоятельной работы на предприятии, в учебном или научно-исследовательском учреждении;
- приобретение опыта публичной защиты своих взглядов, отстаивания и убедительного аргументирования собственной позиции.

Процесс выполнения диссертации включает следующие этапы:

- выбор темы, назначение научного руководителя;
- изучение требований, предъявляемых к данной работе;
- согласование с научным руководителем плана работы;
- изучение литературы по проблеме, определение целей, задач и методов исследования;
- непосредственная разработка проблемы (темы);
- обобщение полученных результатов;
- написание работы;
- рецензирование работы и получение отзыва научного руководителя;

- предварительная защита работы;
- публичная защита выпускной квалификационной работы.

В соответствии с Положением о порядке организации и проведении Государственной итоговой аттестации студентов в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» выпускная квалификационная работа подлежит обязательному рецензированию.

Утверждение тем выпускных квалификационных работы, их руководителей, а также назначение рецензентов оформляется приказом по ДонНУ.

1.2 Порядок утверждения темы выпускной квалификационной работы.

Назначение научного руководителя

Тема выпускной квалификационной работы представляется на утверждение лишь тогда, когда установлены ее актуальность, научное и прикладное значение, наличие условий для выполнения в намеченный срок и обеспечено должное научное руководство. Выбор производится на основании имеющегося на кафедре примерного перечня тем по согласованию с научным руководителем. Примерная тематика выпускных квалификационных работ обсуждается на заседании кафедры.

При выборе темы магистрант должен учитывать свои научные и практические интересы в определенной области теории и практики. Тема должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы. Тематика выпускной квалификационной работы должна отражать как теоретическую, так и практическую направленность исследования.

Теоретическая часть исследования должна быть ориентирована на разработку теоретических и методологических основ исследуемых вопросов, использование новых концепций и идей в выбранной области исследования, отличаться определенной новизной научных идей и методов исследования. Практическая часть исследования должна демонстрировать способности

магистранта решать реальные практические задачи, с использованием нормативных правовых актов, а также на основе разработки моделей, методологических основ и подходов в исследуемых вопросах.

Выбрать тему диссертации студент обязан на первом курсе магистратуры до 1 декабря текущего учебного года. Декан факультета подает проект приказа об утверждении тем диссертаций студентов и назначении научных руководителей и консультантов не позднее 1 февраля текущего учебного года. В случае, если студент не выбрал тему в срок, приказом ректора университета за ним закрепляется одна из предложенных кафедрой тем и назначается научный руководитель.

После утверждения темы научный руководитель выдает магистранту задание на подготовку выпускной квалификационной работы. Задание включает в себя название диссертации, перечень подлежащих разработке вопросов, перечень исходных данных, необходимых для выполнения диссертации (нормативные документы и материалы, научная и специальная литература, конкретная первичная информация), календарный план выполнения отдельных разделов диссертации, срок представления законченной работы.

В обязанности научного руководителя входит:

- руководство процессом научно-исследовательской работы магистранта на протяжении всего периода обучения в магистратуре, оценивание этапов подготовки работы, руководство практикой;
- помощь магистранту в выборе темы выпускной квалификационной работы;
- составление задания на подготовку выпускной квалификационной работы;
- составление календарного плана выполнения выпускной квалификационной работы и осуществление контроля над процессом ее написания;
- помощь магистранту в составлении рабочего плана выпускной квалификационной работы, подборе списка литературных источников и информации, необходимых для выполнения диссертации;

- оказание консультационной помощи магистранту в процессе подготовки и написания выпускной квалификационной работы, а также подготовки ее публичной защиты;

- проверка отдельных частей выпускной квалификационной работы и всей работы в целом и рекомендации по внесению в нее необходимых изменений и устранению недостатков;

- оказание необходимой помощи магистранту в подготовке публикаций по теме выпускной квалификационной работы;

- информирование заведующего кафедрой о соблюдении календарного плана выполнения выпускной квалификационной работы; проблемах, трудностях, возникших у магистранта при выполнении выпускной квалификационной работы;

- подготовка отзыва на выпускную квалификационную работу с рекомендацией ее к защите или с отклонением от защиты;

- помощь (консультация) в подготовке презентации выпускной квалификационной работы для ее защиты.

В обязанности магистранта входит:

- своевременно выбрать тему выпускной квалификационной работы;
- своевременно информировать научного руководителя о проблемах и трудностях, возникающих при выполнении выпускной квалификационной работы;

- соблюдать календарный план выполнения работы.

1.3 Требования к выпускной квалификационной работе

Текст выполненной выпускной квалификационной работы и результаты ее публичной защиты должны свидетельствовать о сформированности следующих компетенций, имеющих определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников и позволяющих оценить уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Выпускник,

освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими компетенциями.

Общекультурными компетенциями:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Общепрофессиональными компетенциями:

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (ОПК-4);

способностью применять знания в области психологии управления коллективом (ОПК-5);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОПК-6);

способностью анализировать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, использовать их при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОПК-7);

готовностью самостоятельно работать с источниками информации, непрерывно совершенствовать уровень профессиональной подготовки (ОПК-8);

способностью владеть навыками поиска источников и литературы, использования правовых баз данных, составления библиографических и архивных обзоров (ОПК-9).

Профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры.

Для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (профиль Актуарная математика):

научно-исследовательская деятельность:

способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1);

способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2);

проектная и производственно-технологическая деятельность:

способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3);

способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4);

в организационно-управленческой деятельности:

способностью управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта (ПК-5);

способностью организовывать процессы корпоративного обучения на основе информационных технологий и развития корпоративных баз знаний (ПК-6);

способностью разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов (ПК-7);

нормативно-методическая деятельность:

способностью разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры (ПК-8);

педагогическая деятельность:

способностью к преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего профессионального образования (ПК-9);

способностью разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного обучения (ПК-10);

консалтинговая деятельность:

способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий (ПК-11);

консорциумная деятельность:

способностью к взаимодействию в рамках международных проектов и сетевых сообществ в области прикладной математики и информационных технологий (ПК-12);

социально-ориентированная деятельность:

способностью осознавать корпоративную политику в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, принимать участие в ее развитии (ПК-13).

Для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика:

способности проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1);

способности разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2);

способности разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3);

способности разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4);

способности разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов (ПК-7);

способности разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий (ПК-11).

Задачи профессиональной деятельности выпускника.

Магистр по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (профиль: Актуарная математика) должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская деятельность:

применение методов математического и алгоритмического моделирования при изучении реальных процессов и объектов с целью нахождения эффективных решений общенаучных, организационных и прикладных задач широкого профиля;

анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ в области математики с использованием современных достижений науки и техники, передового российского и зарубежного опыта;

подготовка и редактирование научных публикаций.

Производственно-технологическая деятельность:

использование современной вычислительной техники и программного обеспечения в соответствии направленностью (профилем) программы с магистратуры;

накопление, анализ и систематизация требуемой информации с

использованием современных методов автоматизированного сбора и обработки информации.

Организационно-управленческая деятельность:

применение научных достижений для прогнозирования результатов деятельности, количественной и качественной оценки последствий принимаемых решений.

Педагогическая деятельность:

разработка методического обеспечения учебного процесса в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования;

социально ориентированная деятельность, направленная на популяризацию точного знания, распространение научных знаний среди широких слоев населения, в том числе молодежи, поддержку и развитие новых образовательных технологий.

Магистр по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская деятельность:

- - применение основных понятий, идей и методов фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач;
- - решение математических проблем, соответствующих направленности (профилю) образования, возникающих при проведении научных и прикладных исследований;
- применение знаний основ информационно-аналитической деятельности при решении практико-ориентированных заданий;
- применение языков и методов программирования для разработки программ структурного и объектно-ориентированного программирования;
- умение собирать и обрабатывать статический, экспериментальный, теоретический, графический и т.п. материал, необходимый для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов;

использовать методы прикладной математики и информатики для решения научно-исследовательских и прикладных задач;

– умение анализировать и воспринимать информацию из источников различного типа, критически оценивать собственные стратегии применять при необходимости накопленный опыт для решения нестандартных исследовательских задач.

Производственно-технологическая деятельность:

– - использование математических методов обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований или производственной деятельности;

– - применение численных методов решения базовых математических задач и классических задач естествознания в практической деятельности;

– - сбор и обработка данных с использованием современных методов анализа информации и вычислительной техники.

Педагогическая деятельность:

– - преподавание физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях;

– - разработка методического обеспечения учебного процесса в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях.

Организационно-управленческая деятельность:

– применение навыков составления планов работы по выполнению поставленных профессиональных задач, формированию ресурсного обеспечения; умение оценивать результаты профессиональной деятельности с использованием современных средств ИКТ.

В результате подготовки, написания и защиты выпускной квалификационной работы выпускник должен

знать:

– основные источники соответствующей отрасли науки;

- источники (нормативные и научные) по теме исследования в необходимом и достаточном объеме;

- практику по теме исследования;

- основные проблемы прикладной математики и информатики и актуарной математики;

уметь:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;

- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования;

- обобщать, систематизировать и осмысливать теоретический и эмпирический материал;

- системно, последовательно и логично излагать свои мысли;

- обосновывать и аргументировать выводы и предложения;

- конструктивно и корректно критиковать;

- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;

- представить итоги проведенного исследования в виде письменной работы, оформленной в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;

владеть:

- навыками подготовки написания и оформления выпускной квалификационной работы;

- навыками использования современных справочных систем и Интернет-ресурсов;

- основами ораторского искусства и презентации результатов проведенной работы.

Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются математическое моделирование, математическая физика, обратные и некорректно поставленные задачи, численные методы, теория вероятностей и математическая статистика, исследование операций и системный анализ, оптимизация и оптимальное управление, математическая кибернетика, дискретная математика, нелинейная динамика, информатика и управление, математические модели сложных систем (теория, алгоритмы, приложения), математические и компьютерные методы обработки изображений, математическое и информационное обеспечение экономической деятельности, математические методы и программное обеспечение защиты информации, математическое и программное обеспечение компьютерных сетей, информационные системы и их исследование методами математического прогнозирования и системного анализа, математические модели и методы в проектировании сверхбольших интегральных систем, высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования, вычислительные нанотехнологии, интеллектуальные системы, биоинформатика, программная инженерия, системное программирование, средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения и мобильного обучения, прикладные интернет-технологии, автоматизация научных исследований, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения, системное и прикладное программное обеспечение, базы данных, системы управления предприятием, сетевые технологии.

Виды профессиональной деятельности выпускника

- научно-исследовательская;
- проектная и производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- нормативно-методическая; педагогическая; консалтинговая;

- консорциумная;
- социально-ориентированная.

Задачи профессиональной деятельности выпускника:

Магистр по направлению подготовки 01.04.02. Прикладная математика и информатика (профиль «Актuarная математика») должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

педагогическая деятельность:

- преподавание учебных дисциплин с применением современных методик;
- преподавание учебных дисциплин с использованием методов электронного обучения;
- консультирование по выполнению курсовых и выпускных квалификационных работ обучающихся в образовательных организациях высшего профессионального образования и профессиональных образовательных организациях в области прикладной математики и информационных технологий;
- проведение семинарских и практических занятий по общематематическим дисциплинам и информатике, а также лекционных занятий спецкурсов в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры, в образовательных организациях высшего профессионального образования и профессиональных образовательных организациях;
- разработка учебно-методических материалов по тематике прикладной математики и информатики для профессиональных образовательных организаций и образовательных организаций высшего профессионального образования;
- преподавание факультативных дисциплин в области прикладной математики и информатики в общеобразовательных организациях;

консалтинговая деятельность:

- разработка аналитических обзоров состояния в области прикладной математики и информатики в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;

- участие в ведомственных, отраслевых или государственных экспертных группах по экспертизе проектов, тематика которых соответствует направленности (профилю) программы магистратуры;

- оказание консалтинговых услуг по тематике, соответствующей направленности (профилю) программы магистратуры;

консорциумная деятельность:

- участие в международных проектах, связанных с решением задач математического моделирования распределенных систем, нелинейных динамических систем, системного анализа и математического прогнозирования информационных систем;

- участие в деятельности профессиональных сетевых сообществ по конкретным направлениям развития области прикладной математики и информационных технологий;

- изучение возможностей, потребностей и достижений обучающихся по математике в зависимости от уровня осваиваемой образовательной программы;

- организация процесса обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, отражающих специфику математики и соответствующих возрастным и психофизическим особенностям обучающихся, в том числе их особым образовательным потребностям;

- организация взаимодействия с коллегами, родителями, социальными партнерами, в том числе иностранными;

- осуществление профессионального самообразования и личностного роста;

научно-исследовательская деятельность:

- построение математических моделей и исследование их аналитическими методами, разработка алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;

- исследование систем методами математического прогнозирования и системного анализа;

- разработка и применение современных высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;

- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в области прикладной математики и информатики в соответствии с тематикой проводимых исследований;

- составление научных обзоров, рефератов и библиографии, подготовка научных и научно-технических публикаций по тематике проводимых исследований;

проектная и производственно-технологическая деятельность:

- применение математических методов исследования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых прикладных научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ;

- применение наукоемких математических и информационных технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии;

- исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;

- проектирование элементов сверхбольших интегральных схем, моделирование оптических или квантовых элементов и разработка математического обеспечения для компьютеров нового поколения;

- разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;

- разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий;

- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;

- исследование и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;

- исследование и разработка систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования;

- развитие и использование математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;

организационно-управленческая деятельность:

- разработка процедур и процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием систем информационных технологий;

- управление проектами, планирование производственных процессов и ресурсов, анализ рисков, управление командой проекта;

- обеспечение соблюдения кодекса профессиональной этики;

- организация корпоративного обучения на основе электронных и мобильных технологий и развитие корпоративных баз знаний;

нормативно-методическая деятельность:

- участие в разработке корпоративной технической политики в развитии корпоративной инфраструктуры информационных технологий на принципах открытых систем;

- участие в разработке корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры;

социально-ориентированная деятельность:

- участие в разработке корпоративной политики и мероприятий в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, включая разработку и реализацию решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение электронной грамотности населения,

- обеспечение общедоступности информационных услуг.

С учетом перечисленных выше задач подготовки магистров, выпускная квалификационная работа обладает следующими признаками, отличающими ее от дипломной работы бакалавра:

- тема выпускной квалификационной работы должна быть исключительно актуальной, теоретически и практически значимой;
- основная часть работы должна включать результаты самостоятельно проведенного анализа соответствующих нормативных источников и практической деятельности;
- в работе должна содержаться оценка соответствующих концепций ученых по данной проблеме;
- анализ источников должен быть самостоятельным и глубоким;
- каждая структурная часть работы (раздел, подраздел) должна содержать самостоятельные выводы по поставленным проблемам в авторских формулировках;
- выпускная квалификационная работа имеет больший объем и глубину исследования.

2. МЕТОДИКА НАПИСАНИЯ, СТРУКТУРА И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1. Методика написания выпускной квалификационной работы

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика и 01.04.02 Прикладная математика и информатика (профиль Актуарная математика) имеет свою специфику, которая характеризуется определенной степенью абстрагирования, применением особого научного аппарата, средств логического мышления, информационно-компьютерных технологий/методик и статистики, аргументированностью суждений и точностью приводимых данных. Магистр включает в текст выпускной квалификационной работы весь имеющийся в его распоряжении научный (термины, определения, понятия) и знаковый аппарат (маршруты, схемы, таблицы, формулы, символы, диаграммы, графики и т.п.), то есть все то, что составляет «научный язык актуарной математики и прикладной математики и информатики», который используется специалистами в области практических и теоретических знаний.

Приступая к написанию выпускной квалификационной работы, нельзя сразу писать ее начало – введение. Введение к диссертации – наиболее ответственная часть текста, в которой должны отражаться все его достоинства, элементы новизны, выносимые на защиту положения. Все это может окончательно проявиться на последнем этапе работы, когда достигнута полная ясность в понимании выбранной темы. Необходимо начинать с основной части текста, добиться ее оптимального варианта, а затем только переходить к введению и заключению.

Основная часть диссертации делится на разделы и подразделы в соответствии с логической структурой изложения. В выпускной квалификационной работе, как правило, должно быть три раздела. Каждый раздел должен состоять не менее чем из трех подразделов. Желательно, чтобы разделы (и соответственно подразделы) были примерно одинаковыми по объему.

Логическая структура диссертации вырисовывается далеко не сразу. Для того, чтобы она стала предельно ясной, целесообразно разрабатывать её в форме плана, продумывая правильные наименования и расположение отдельных подразделов.

Деление работы на разделы и подразделы должно служить логике раскрытия темы. Поэтому, с одной стороны, не следует вводить в план структурные единицы, содержательно выходящие за рамки темы или связанные с ней лишь косвенно, а с другой стороны, пункты плана должны структурно полностью раскрывать тему. План диссертации – это логическая схема изложения, и в этой схеме все должно быть на своем месте.

Разделы выпускной квалификационной работы – это основные структурные единицы текста. Название каждого из них нужно сформулировать так, чтобы оно не оказалось шире темы по объему содержания и равновелико ей, так как раздел представляет собой только один из аспектов темы и название должно отражать эту подчиненность.

После составления плана можно приступать к черновому написанию текста.

2.2. Структура выпускной квалификационной работы

Обязательными структурными частями выпускной квалификационной работы являются:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотация;
- отзыв научного руководителя;
- рецензия;
- содержание;
- введение;
- основная часть работы;
- заключение;

- список использованных источников;
- приложения (при необходимости);
- справка о внедрении.

Порядок брошюрования выпускной квалификационной работы.

В работу вшиваются:

- титульный лист;
- содержание;
- перечень условных сокращений (при необходимости);
- введение;
- основная часть работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

В работу вкладываются и не прошиваются:

- задание на дипломную работу;
- аннотация на русском и английском языках;
- отзыв научного руководителя;
- рецензия;
- справка о внедрении.

Объем выпускной квалификационной работы составляет 80-90 страниц без учета списка использованных источников, а также приложений.

Титульный лист. Титульный лист выпускной квалификационной работы оформляется согласно Приложению А.

Титульный лист содержит название учебного заведения, факультета, кафедры, в рамках которой выполнена работа, шифр и наименование направления подготовки, название работы, по которой защищается студент, фамилию и инициалы студента, ученое звание, фамилия и инициалы научного руководителя, город и год.

Задание на выпускную квалификационную работу оформляется согласно Приложению Б.

Задание на дипломную работу содержит: тему дипломной работы, срок ее сдачи, исходные данные к работе, перечень вопросов, подлежащих разработке, перечень графического материала, перечень консультантов по каждому разделу, календарный план работы.

Отзыв руководителя содержит анализ качества работы по критериям оценки выпускной квалификационной работы и оформляется согласно Приложению В.

Рецензия на выпускную квалификационную работу оформляется согласно Приложению Г.

Аннотация оформляется на двух языках – русском и английском языке. Тексты аннотаций на разных языках должны быть идентичными по содержанию (Приложение Д, Приложение Е).

Аннотация предназначена для ознакомления с содержанием работы в сжатой и информационной форме. Она содержит:

- тему работы, фамилию, инициалы автора, место издания, город и год издания;
- цель работы;
- краткое изложение содержания работы; изложение материала должно быть кратким и точным; следует использовать синтаксические конструкции, присущие языку деловых документов, избегать сложных грамматических оборотов. Необходимо использовать стандартную терминологию, избегать малоизвестных терминов;
- общее число страниц основного текста дипломной работы, иллюстраций (рисунков), таблиц, приложений и источников;
- ключевые слова (до 5 ключевых слов), которые с точки зрения информационного поиска несут смысловую нагрузку; их подают в именительном падеже, печатают в строку, через запятую.

Объем аннотации должен быть не менее 1200 знаков и не более 2000 знаков (15-20 строк, отпечатанных на компьютере)

В **содержании** отражаются все части выпускной квалификационной работы – введение, номера и названия разделов (без слова «Раздел» или «Глава») с соответствующим указанием подразделов, заключение, список использованных источников, приложения с указанием начальных номеров страниц каждой из названных частей работы. Содержание должно отражать суть проблемы и логику исследования. Названия разделов, подразделов желательно формулировать кратко и четко. Названия разделов должны соответствовать задачам исследования. Образец оформления содержания приведен в Приложении Ж.

Введение представляет собой наиболее ответственную часть выпускной квалификационной работы, поскольку содержит в сжатой форме все фундаментальные положения, обоснованию которых посвящена диссертация:

- актуальность выбранной темы;
- степень её разработанности;
- цель и содержание поставленных задач;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;
- научная и практическая новизна;
- уровень апробации темы;
- положения, выносимые на защиту, их теоретическая значимость и прикладная ценность;
- структура и объем выпускной квалификационной работы.

Обоснование *актуальности* выбранной системы – начальный этап любого исследования. В зависимости от того, как автор умеет выбрать тему, и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Освещение актуальности не должно быть многословным. Нужно показать главное – суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы.

Актуальность может быть определена как значимость, важность, приоритетность среди других тем.

Актуальность темы определяет потребности общества в получении каких-либо новых знаний в этой области. Как любой другой продукт, ожидаемые новые знания нуждаются в обосновании потребности: кому, для каких целей эти знания нужны, каков объем, качество этих знаний и т.д.

От доказательства актуальности выбранной темы логично перейти к *формулировке цели исследования*, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Определение цели – очень важный этап в исследовании, так как она определяет и задачи самого диссертанта: что изучать, что анализировать, какие методы использовать.

При формулировании задач следует ориентироваться на план выпускной квалификационной работы и использовать следующие речевые обороты: «выявить», «раскрыть», «сформулировать и обосновать», «рассмотреть», «проанализировать», «изучить», «разработать», «определить», «описать», «установить», «выяснить» и т. п..

Далее формулируются *объект и предмет* исследования. Объект научного исследования – это избранный элемент реальности, который обладает очевидными границами и относительной автономностью существования. Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется та его часть, которая служит предметом исследования. Именно на него направлено основное внимание диссертанта, именно предмет исследования определяет тему диссертационной работы, которая обозначается на титульном листе как ее заглавие. Объект исследования всегда шире, чем его предмет. Если объект – это область деятельности, то предмет – это изучаемый процесс в рамках объекта исследования.

После этого необходимо показать *методологическую основу* выпускной квалификационной работы – совокупность методов научного познания, используемых магистрантом для выполнения задач и достижения цели

исследования. В этом пункте введения магистрант должен перечислить основные методы, использованные в ходе исследования.

Все *методы*, используемые в научном познании, делятся на общенаучные и специальные методы.

К общенаучным методам относятся те, которые используются во всех областях науки и подразделяются на две основные группы: теоретические и экспериментальные. Группой методов, объединяющих признаки обеих групп, являются теоретико-эмпирические методы.

В современной науке существует ряд классификаций методов исследования. Для исследования проблем в области прикладной математики и информатики и актуарной математики применяются специальные методы, например: метод унификации и стандартизации документов, метод формулярного анализа, метод однократности в документировании и делопроизводственных операциях, метод экспертизы ценности документов и другие.

Для указания степени *научной новизны* целесообразно использовать слова – «впервые...», «получено дальнейшее развитие...», «усовершенствовано...». Формулировка научной новизны должна быть согласована с темой выпускной квалификационной работы.

Научная значимость результатов исследований должна показать вклад автора в формирование научных представлений такой области научных знаний как прикладная математика и информатика и актуарная математика, раскрыть сущность и механизмы развития процессов, служить направлением для дальнейших научных исследований.

Практическая значимость полученных результатов предполагает наличие основных направлений для практического использования. Возможность применения результатов выпускной квалификационной работы должна быть показана в теоретическом и прикладном аспектах. К результатам практического использования в области прикладной математики и информатики и актуарной математики относятся новые методы, способы, методики, которые использованы или могут быть использованы в соответствующей отрасли, с указанием степени

готовности к использованию или уровням/масштабам использования. Практическое использование результатов исследований может быть оформлено актом /заключением/справкой о внедрении с указанием того, где и как внедряются практические результаты, достигнутые в ходе выполнения выпускной квалификационной работы.

Практическое использование результатов может быть также подтверждено их включением в учебно-методические разработки (учебно-методические комплексы, учебники, учебные и методические пособия и т.д.).

Апробация результатов диссертации. Апробация (лат. *approbatio* – одобрение, признание) – критическая оценка со стороны научного сообщества научных исследований диссертанта. Оценке подвергаются не только конечные результаты работы, но и методики исследования, промежуточные результаты работы.

Апробация стимулирует соискателя на переосмысливание своих научных исследований, более глубокую их доработку, помогает автору подтвердить или понять необходимость пересмотра научных положений.

В этом пункте введения приводятся сведения о докладах, выступлениях, сообщениях автора на научно-практических конференциях, конкурсах, симпозиумах, семинарах. Здесь же возможно указывать количество опубликованных статей и тезисов. Подготовка материалов (тезисы, статьи) для публикации основных результатов выпускной квалификационной работы обязательна.

В заключительной части введения необходимо сформулировать положения, выносимые на защиту, а также кратко привести сведения о структуре диссертации.

Обязательным элементов апробации является наличие справки о внедрении практических результатов исследования в деятельность объекта исследования или учебный процесс. Справка не подшивается, а прилагается.

Основная часть. Требования к конкретному содержанию основной части выпускной квалификационной работы устанавливаются научным руководителем. Основная часть должна содержать, как правило, три раздела.

В ней на основе изучения имеющейся отечественной и переведённой на русский язык зарубежной научной и специальной литературы по исследуемой проблеме, а также нормативных материалов рекомендуется рассмотреть краткую историю, родоначальников теории, принятые понятия и классификации, степень проработанности проблемы, проанализировать конкретный материал по избранной теме, собранный во время работы над выпускной квалификационной работой, дать всестороннюю характеристику объекта исследования, сформулировать конкретные практические рекомендации и предложения по совершенствованию исследуемых явлений и процессов.

При освещении исследуемой проблемы не допускается пересказывание содержания учебников, учебных пособий, монографий, Интернет-ресурсов без соответствующих ссылок на источник.

Автор диссертации должен показать основные тенденции развития теории и практики в конкретной области и степень их отражения в отечественной и зарубежной научной и учебной литературе.

Стиль изложения должен быть литературным и научным, недопустимо использование без особой необходимости (например, при цитировании) разговорных выражений, подмены терминов их бытовыми аналогами. При описании тех или иных процессов, явлений не стоит прибегать к приемам художественной речи, злоупотреблять метафорами. Научный стиль изложения предполагает точность, ясность и краткость. Иногда стремление приблизиться к научному стилю выражается в излишне громоздком изложении положений работы, что чаще всего свидетельствует о неясности мысли, усложняет понимание того, что на самом деле хотел сказать автор и из достоинства работы превращается в ее недостаток.

Как правило, при выполнении научных исследований повествование ведется от первого лица множественного числа («Мы полагаем», «По нашему

мнению») или от имени третьего лица («Автор считает необходимым», «По мнению автора»).

Выводы по исследованию должны быть в конце разделов и в конце подразделов, а также в заключении. Поэтому делаются выводы трех уровней, их обобщающий характер усиливается от подраздела к заключению. Выводы к подразделу излагаются в последнем абзаце подраздела. Выводы к разделу оформляются с новой страницы работы, например: **ВЫВОДЫ К РАЗДЕЛУ 1.**

Заключение как самостоятельный раздел работы должно содержать краткий обзор основных аналитических выводов проведенного исследования и описание полученных в ходе него результатов.

Следует отметить, что хорошо написанные введение и заключение дают четкое представление о качестве проведенного исследования, круге рассматриваемых вопросов, методах и результатах исследования.

В заключении должны быть представлены:

- обобщения;
- общие выводы по результатам работы;
- оценка достоверности полученных результатов и сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ;
- конкретные предложения и рекомендации по использованию результатов работы, возможности внедрения разработанных предложений в практику.

В целом представленные в заключении выводы и результаты исследования должны последовательно отражать решение всех задач, поставленных автором в начале работы (во введении), что позволит оценить законченность и полноту проведенного исследования.

Список использованных источников.

Список использованных источников – элемент библиографического аппарата, который содержит библиографические описания использованных источников и размещается после заключения (до приложений). Такой список

связан с конкретными местами текста при помощи так называемых отсылок, содержащих порядковые номера источников в квадратных скобках.

Список использованных источников:

- является обязательной частью научно-исследовательской работы и помещается после основного текста работы;
- позволяет автору документально подтвердить достоверность, точность приводимых в тексте заимствований: таблиц, иллюстраций, формул, цитат, фактов, текстов памятников и документов;
- характеризует степень изученности конкретной проблемы автором;
- представляет самостоятельную ценность как справочный аппарат для других исследователей;
- является простейшим библиографическим пособием.

Вопросам оформления списка использованных источников, прилагаемого к научной работе, следует уделять серьезное внимание.

С целью унификации библиографических списков источников, следует использовать следующие стандарты:

- ГОСТ 7.1–2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;
- ГОСТ 7.82–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления»;
- ГОСТ 7.80–2000 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления».

При сокращении слов в библиографической записи руководствоваться следующими стандартами:

- ГОСТ Р 7.0.12–2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила»;

– ДСТУ 3582:2013 (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ) «Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила»;

– ГОСТ 7.11–2004 (ИСО 832:1994) «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках».

Рекомендуется представлять единый список использованных источников к работе в целом. Список обязательно должен быть пронумерован. Каждый источник упоминается в списке один раз, вне зависимости от того, как часто на него делается отсылка в тексте работы.

Библиографические записи в таком списке располагаются в строгом алфавите фамилий авторов и заглавий произведений, если автор не указан. Работы одного автора группируют по алфавиту их названий, авторов-однофамильцев – по алфавиту инициалов авторов. При перечислении нескольких работ одного автора его фамилию и инициалы указывают каждый раз. Работы более трех авторов располагаются в списке в алфавите первых слов заглавий, при этом фамилии авторов не учитываются.

При наличии в списке источников на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд в конце списка документов с единой нумерацией по всему списку.

Независимо от принятой системы группировки библиографических описаний документов в начале списка рекомендуется располагать официальные документы и нормативные акты. Таким образом, список использованных источников должен делиться на следующие разделы:

1. Официальные документы с последними изменениями и дополнениями (располагаются не по алфавиту, а по уровню действия и дате принятия, подписания);

2. Литература: книги (учебные издания, монографии, сборники статей), статьи из периодических изданий и сборников научных трудов, тезисы докладов научных конференций, диссертационные исследования и авторефераты. В данный

раздел входят как документы на бумажной основе, так и электронные издания и Интернет-ресурсы.

3. Литература на иностранных языках.

Официальные документы располагаются в соответствии с их юридической силой:

- международно-правовые нормативные акты (конвенции, договоры и т. п.), в которых участвует Донецкая Народная Республика;
- Конституция Донецкой Народной Республики;
- кодексы;
- законы Донецкой Народной Республики;
- указы Главы Донецкой Народной Республики;
- акты Народного Совета Донецкой Народной Республики;
- постановления и распоряжения Совета Министров Донецкой Народной Республики;
- нормативные акты министерств и ведомств Донецкой Народной Республики;
- решения органов местного самоуправления;
- судебная практика (т. е. постановления Верховного и прочих судов ДНР);
- законодательные акты, утратившие силу;
- национальные и межгосударственные стандарты;
- нормативно-методические акты по делопроизводству и архивному делу в Донецкой Народной Республике;
- статистические сборники, материалы статистических органов;
- материалы центральных и местных страховых учреждений;
- материалы информационного обеспечения предприятия;

Расположение внутри равных по юридической силе документов – не по алфавиту, а по дате принятия (подписания Главой ДНР) – от ранее принятых к принятым позднее. Используемые в работе нормативно-правовые акты, утратившие силу, располагаются в конце списка нормативно-правовых актов так же по степени значимости. В области «Примечания» библиографического

описания источника обязательно указывается, что нормативно-правовой акт утратил силу.

Список использованных источников должен включать не менее 35–40 наименований. В нем указываются как те источники, на которые в тексте работы ссылается автор, так и все иные, изученные им в связи с подготовкой работы (не более 10% наименований). Пример списка источников приведен в Приложении И.

При создании библиографического описания следует помнить, что источником библиографических сведений является документ в целом. Особое внимание необходимо уделять элементам источника, содержащим выходные сведения, которые указываются в том виде, в каком они поданы в документе или их формулируют на основе анализа документа. В некоторых случаях для уточнения имеющихся или получения недостающих библиографических сведений используют документы, сопровождающие источник, или источники вне документа – каталоги, картотеки, справочные и библиографические пособия и т. п. В этом случае такие сведения заключаются в квадратные скобки.

Особое внимание необходимо уделить оформлению библиографических описаний электронных ресурсов удаленного доступа (ГОСТ 7.82–2001). В этом случае к обязательным элементам библиографического описания добавляются специфические сведения Интернет-ресурсов, а именно: общее обозначение материала, обозначение вида ресурса, примечание о режиме доступа с указанием точного адреса и даты обращения, примечание об источнике заглавия.

Особенности описания архивных документов отражены в ГОСТ Р 7.0.5–2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Приложения. Для лучшего понимания и пояснения основной части выпускной квалификационной работы в нее включают приложения, которые носят вспомогательный характер и на объем диссертации не влияют. Объем

работы определяется количеством страниц, а последний лист списка использованных источников есть последний лист магистерского исследования.

Приложения нужны, во-первых, для того, чтобы освободить основную часть от большого количества вспомогательного материала, а во-вторых, для обоснования рассуждений и выводов магистранта.

Оформление приложений должно строго соответствовать действующим стандартам.

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной выпускной квалификационной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

2.3. Правила оформления выпускной квалификационной работы. Общие положения

Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика и 01.04.02 Прикладная математика и информатика (профиль Актуарная математика) оформляется в соответствии со следующими стандартами:

1. ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Общие требования к титульному листу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

2. ГОСТ 7.0.5–2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

3. ГОСТ Р 7.1–2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

4. ГОСТ 2.105–95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

5. ГОСТ Р 7.0.12–2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила».

Выпускную квалификационную работу подают в виде специально подготовленной рукописи в твердом переплете. Работу выполняют машинописным способом, шрифт Times New Roman, размер (кегель) – 14, межстрочный интервал – 1,5, минимальная высота шрифта 1,8 мм (до 30 строк на странице), поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Текст работы должен быть выровнен по ширине.

Фамилии и собственные имена, названия учреждений в тексте выпускной квалификационной работы приводят на языке оригинала.

В выпускной квалификационной работе следует использовать сокращение русских слов и словосочетаний согласно ГОСТ 7.0.12–2011. Из сокращенных названий учреждений и предприятий следует употреблять только общеизвестные. Малоизвестные сокращения необходимо расшифровывать при первом упоминании.

Названия заголовков. «СОДЕРЖАНИЕ», «ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЯ», НАЗВАНИЯ РАЗДЕЛОВ, ВЫВОДЫ К РАЗДЕЛАМ служат заголовками структурных элементов выпускной квалификационной работы, начинаются с новой страницы. Заголовки структурных элементов следует печатать заглавными жирными буквами с выравниванием по центру без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух или более предложений, их разделяют точкой. Названия подразделов печатают строчными жирными буквами (кроме первой прописной) с абзаца. В конце названия точка не ставится.

Подразделы внутри раздела отделяются от текста одним пробелом до названия подраздела и после его названия.

Нумерация страниц. Нумерация страниц (сквозная по всему тексту) выполняется вверху справа арабскими цифрами без каких-либо дополнительных символов.

В общий объем работы не входят: список использованных источников, приложения, отзыв научного руководителя, рецензия, задание на дипломную работу, аннотация, справка о внедрении. Однако все страницы работы подлежат нумерации на общих основаниях, кроме задания, аннотации, справки о внедрении, рецензии и отзыва научного руководителя (которые в работу не подшиваются). На титульном листе, содержании номер страницы не ставят, но включают в общую нумерацию страниц. На последующих страницах (начиная с введения) номер проставляют в правом верхнем углу без точки в конце.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, и распечатки с ПЭВМ включают в общую нумерацию страниц.

Нумерация разделов, подразделов производится арабскими цифрами. Разделы работы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы. После номера раздела ставится точка и пишется его название. Слово «Глава» или «Раздел» не пишется. «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ВЫВОДЫ К РАЗДЕЛАМ» не нумеруются как разделы.

Иллюстрации. Все иллюстрации (фотографии, графики, чертежи, схемы, диаграммы и другие графические материалы) именуется в тексте рисунками.

Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте работы, заключенные в скобки, например (рис. 1.1.).

Чертежи, графики, диаграммы и схемы должны соответствовать требованиям государственных стандартов ЕСКД.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование

помещают после пояснительных данных и располагают с выравниваем по центру следующим образом:

Рисунок 1.1 – Название рисунка

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах раздела, то есть номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1. Если в диссертации только одна иллюстрация, то ее обозначают – «Рисунок 1». После номера рисунка точка не ставится.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, «Рисунок А3».

Таблицы. Значительный по объему цифровой материал, используемый в выпускной квалификационной работе, оформляют в виде таблиц. Оформление таблиц выполняется согласно ГОСТ 2.105–95. Таблицы нумеруют последовательно (за исключением таблиц, представленных в приложениях) в пределах раздела. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, между которыми ставится точка. После номера таблицы точка не ставится. Например: «Таблица 1.2» (вторая таблица первого раздела). Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Например,

Таблица 1.1 – Название таблицы

На все таблицы работы должны быть приведены ссылки в тексте, при ссылке следует писать в скобках слово «табл.» с указанием ее номера, например, (табл. 1.1).

При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица», ее номер и название указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение табл.» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение табл. 1.2».

Название каждой графы в таблице должно быть по возможности кратким. Следует избегать повторов тематического заголовка в заголовках граф. Единицы измерения необходимо отмечать в тематическом заголовке, а повторяющиеся слова выносить к обобщающим заголовкам.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Примечания к тексту и таблицам, в которых указывают справочные и объяснительные данные, нумеруют последовательно в пределах одной страницы. Если примечаний на одном листе несколько, то после слова «Примечания» ставят двоеточие, например:

Примечания:

1. ...
2. ...

Нумерация таблиц приложений отдельная и состоит из буквы, обозначающей приложение, и цифры – номера таблицы. Например: Таблица А1.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Таблицу в зависимости от ее размера помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости в приложении.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа выпускной квалификационной работы.

Если строки или графы выходят за формат таблицы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы

повторяют ее головку и боковик. При делении на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую, не проводят.

Общие правила цитирования и ссылки на использованные источники.

В тексте любой научной работы для конкретизации и подтверждения точности приведенных данных, цифр, фактов, цитат необходимо использовать отсылки на источники. При использовании в тексте работы цитат, положений, заимствованных из учебной, научной литературы, автор обязан делать отсылки на них в соответствии с установленными правилами.

Это могут быть отсылки на структурные элементы работы (таблицы, иллюстрации, приложения) и отсылки на документы (библиографические источники).

К источникам литературы относятся монографии, статьи, сборники трудов, периодическая литература, интернет-источники и т. п.

Научный этикет требует точно воспроизводить цитируемый текст, потому что наименьшее сокращение приведенной выдержки может исказить содержание, заложенное автором.

Общие требования к цитированию такие:

- текст цитаты начинается и заканчивается кавычками и приводится в той грамматической форме, в которой он подан в источнике, с сохранением особенностей авторского написания;
- цитирование должно быть полным, без произвольного сокращения авторского текста и без изменения мнений автора. Пропуск слов, предложений,

абзацев при цитировании допускается без искажения авторского текста и обозначается тремя точками;

- каждая цитата обязательно сопровождается отсылкой на источник;
- при непрямом цитировании (пересказе, изложении мыслей других авторов своими словами) следует точно излагать мысли автора, корректно оценивать его результаты;
- если необходимо выявить собственное отношение к отдельным словам или мыслям из цитируемого текста, то после них в круглых скобках ставят восклицательный знак или вопросительный знак.

Приложения оформляют как продолжение выпускной квалификационной работы в соответствии с ГОСТ 7.32–2001 и ГОСТ 2.105–95.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху страницы посередине слова «Приложение» с обозначением его последовательности.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с выравниванием по центру сверху страницы слова «Приложение». Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ НАУЧНЫМ РУКОВОДИТЕЛЕМ

Выпускная квалификационная работа выполняется согласно заданию и календарному плану.

Руководитель проверяет качество выпускной квалификационной работы и по ее завершении представляет письменный отзыв.

В отзыве руководителя указываются характерные особенности работы, ее достоинства и недостатки. Внимание уделяется отношению студента к написанию выпускной квалификационной работы, проявленным/не проявленным способностям к исследованию, знаниям теории и практики исследуемой проблемной ситуации, а также его личностным характеристикам (самостоятельность, ответственность, трудолюбие, организованность и т. д.).

В отзыве оцениваются уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, теоретические знания и практические умения студента, продемонстрированные им при исследовании темы выпускной квалификационной работы. Указывается степень самостоятельности студента при выполнении работы; личный вклад его в раскрытие проблем и разработку предложений по их решению; соблюдение плана выполнения выпускной квалификационной работы. Заканчивается отзыв выводом о возможности (невозможности) допуска к защите.

При подготовке отзыва научный руководитель оценивает качество выпускной квалификационной работы по критериям, приведенным в табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Критерии оценки выпускной квалификационной работы

№ п/ п	Показатели ВКРМ	Критерии качества выпускной квалификационной работы	Баллы
1	2	3	4
1.	Актуальность темы, состояние разработки научной проблемы, определение цели и задач выполняемой работы.	1. Актуальность темы обоснована в достаточном объеме, есть анализ состояния научных исследований по проблеме и теме, четко определены объект, предмет, цель, задачи и методы исследования.	20
		2. Есть неточности в обосновании актуальности темы, объекта, предмета, цели, задач исследования и анализе состояния разработок темы	15
		3. Актуальность темы, цель, задачи исследования и анализ состояния разработок темы отражены в общих чертах.	10
		4. Отсутствуют обоснование актуальности темы, цели, задач исследования и анализ состояния разработок темы.	0
2.	Уровень теоретической подготовки. Степень разработки темы, самостоятельность и полнота	1. Проведен анализ отечественной и зарубежной научной литературы, периодической печати, действующих стандартов. Исследование носит самостоятельный характер, тема полностью раскрыта, существенные ошибки отсутствуют. 2. Есть анализ отечественной научной литературы, периодической печати, действующих стандартов. Исследование носит самостоятельный характер, тема раскрыта, существенные ошибки отсутствуют.	20 15

1	2	3	4
	проведения исследований, наличие ошибок,	3. Есть поверхностный анализ отечественной научной литературы и стандартов, исследование не носит самостоятельный характер, тема раскрыта частично, допущены ошибки при освещении основных вопросов темы.	10
	соответствие содержания теме и плану работы	4. Анализ научной литературы, действующих стандартов отсутствует, содержание работы не соответствует утвержденной теме, допущены грубые ошибки, содержание работы заимствовано.	5
3.	Анализ прикладных аспектов деятельности по теме выпускной квалификационной работы.	1. В работе есть данные самостоятельного прикладного анализа. 2. В работе дан общий анализ проблемы на основе опубликованных материалов. 3. В работе содержится поверхностный анализ проблемы без указания источников. 4. Материалы практики и их анализ в работе отсутствуют.	15 10 5 0
4.	Использование научных методов исследования, умение логически мыслить, доказывать, делать	1. Подтверждено умение студента: систематизировать имеющуюся нормативную базу, научную литературу, практику по теме; формулировать выводы, предложения, рекомендации по работе и использовать основные методы научного исследования. 2. Подтверждено умение студента: проводить общую систематизацию существующей научной литературы, практики по теме; формулировать выводы, предложения по работе; частично	15 10

[illegible]

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4
		носят общий характер и не обоснованы в достаточной степени. 4. В работе отсутствуют предложения и рекомендации по совершенствованию документационных процессов	5
6.	Внедрение результатов выпускной квалификационной работы	1. Основные результаты работы опубликованы в виде научных статей, тезисов научных докладов в сборниках научных трудов, материалах и тезисах конференций или направлялись на конкурсы студенческих научных работ. 2. Основные результаты работы докладывались на студенческих научных конференциях, или представлены в виде тезисов, рекомендованных кафедрой к публикации или были отмечены на конкурсе студенческих научных работ факультета (кафедры).	15 10
7.	Оформление работы и выполнение календарного плана.	1. Работа оформлена согласно требованиям, предъявляемым к ней, отсутствуют грамматические ошибки и стилистические погрешности, своевременно выполнены все пункты календарного плана. 2. Есть отдельные незначительные нарушения правил оформления работы или нарушены промежуточные сроки, установленные календарным планом. 3. Есть ряд существенных нарушений установленных требований оформления работы	15 10 5

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4
		или грубо нарушен срок окончательного представления работы на кафедру, установленный календарным планом. 4. Оформление работы не соответствует установленным требованиям, не соблюдены сроки по всем позициям календарного плана.	0
8.	Срок сдачи работы на проверку научному руководителю.	1. Работа сдана в соответствии с календарным планом. 2. Работа сдана за 14 дней до защиты. 3. Работа сдана за 7 дней до защиты 4. Работа сдана после начала защиты выпускной квалификационной работы	15 10 5 0

Оценка диссертации зависит как от ее содержания, так и от уровня ее защиты. Итоговая оценка выпускной квалификационной работы определяется путем суммирования баллов по группам указанных выше критериев с переводом данных 100-балльной шкалы в 4-х балльную шкалу и шкалу по системе ECTS (табл. 5.2).

Оценка объявляется ГАК в день защиты.

Лучшие работы могут быть рекомендованы к внедрению в учебном процессе, опубликованию в печати, выдвинуты на конкурс, отмечены в приказе ректора.

Таблица 5.2 – Оценивание по шкале ECTS

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100- балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)
A	90-100	5 (отлично)
B	80-89	4 (хорошо)
C	75-79	4 (хорошо)
D	70-74	3 (удовлетворительно)
E	60-69	3 (удовлетворительно)
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

4. ПОРЯДОК РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа представляется студентом на выпускающую кафедру в печатном виде.

Непредставление выполненной выпускной квалификационной работы в установленные сроки является основанием для решения вопроса о снятии данной работы с защиты. Этот вопрос решается деканом факультета математики и информационных технологий по представлению заведующего кафедрой.

Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной регистрации в специальном журнале кафедры и передается научному руководителю для подготовки отзыва и на рецензирование. Отзыв и рецензия должны быть подготовлены и представлены для ознакомления выпускнику в течение двух недель с момента регистрации работы. При этом студент должен быть ознакомлен с рецензией не позднее, чем за три дня до назначенной даты защиты.

Кафедра передает выпускную квалификационную работу вместе с письменным отзывом руководителя и рецензией ответственному секретарю ГАК за один день до защиты.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании аттестационной комиссии с участием не менее двух третей её состава. Защита выпускной квалификационной работы представляет собой доклад студента с обоснованием целей, задач, изложением основных положений работы, формулированием авторских выводов и рекомендаций. Доклад должен сопровождаться презентацией.

По результатам доклада в ходе дискуссии магистрант отвечает на вопросы членов аттестационной комиссии и присутствующих. Очередность вопросов устанавливает Председатель ГАК.

Обсуждение результатов защиты и выставление оценок проводится на закрытом заседании аттестационной комиссии по завершении защиты всех работ, намеченных на данное заседание.

Результаты защиты работы аттестационная комиссия оценивает по четырехбальной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Решение принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Решение аттестационной комиссии оформляется протоколом и объявляется в тот же день.

При выставлении оценки определяется уровень теоретической и практической подготовки студента, уровень сформированности компетенций, степень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности, для чего принимаются во внимание:

- актуальность, теоретическая и практическая значимость темы выпускной квалификационной работы;
- степень самостоятельности выполнения выпускной квалификационной работы, оригинальность, содержательность и аргументированность авторских выводов;
- объем и глубина проведенного исследования;
- степень самостоятельности представленного к защите текста выпускной квалификационной работы;
- мнение научного руководителя;
- мнение рецензента;
- наличие/отсутствие публикаций по теме выпускной квалификационной работы и других форм апробации ее выводов (справка о внедрении полученных результатов, выступление на конференциях, подготовка методических рекомендаций, выступления на методологическом семинаре, проведение занятий в ходе педагогической практики и др.);

- содержание доклада, наличие средств наглядности (презентация, раздаточный материал и т. п.) и их информативность;
- содержание (правильность и полнота) ответов студента на вопросы, заданные в ходе дискуссии во время защиты выпускной квалификационной работы.

Заключительные положения. Подача и рассмотрение апелляций по результатам публичной защиты выпускной квалификационной работы осуществляется в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ДонНУ.

Хранение и списание выпускных квалификационных работ осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами ДонНУ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Положение об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики» [Электронный ресурс] : [утв. Приказом Министерства образования и науки ДНР от 07.08.2015 № 380] // Государственная информационная система нормативных правовых актов Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://gisnpa-dnr.ru/npa/0018-380-20150807/> (дата обращения: 02.03.2017). – Загл. с экрана.

2. ГОСТ 2.105–95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам [Текст] : межгосударственный стандарт / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Взамен ГОСТ 2.105–79, ГОСТ 2.906–71 ; введен 1996-07-01. – Москва : Изд-во стандартов, 1996. – III, 36, [1] с.

3. ГОСТ 7.1–2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст] : межгосударственный стандарт / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Взамен ГОСТ 7.1–84, ГОСТ 7.16–79, ГОСТ 7.18–79, ГОСТ 7.34–81, ГОСТ 7.40–82 ; введен 2004-07-01. – М. : Издательство стандартов, 2004. – III, 48 с.

4. ГОСТ 7.32–2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Общие требования к титульному листу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Текст] : межгосударственный стандарт / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Взамен ГОСТ 7.32–91 : введен 2002-07-01 ; изд. (окт. 2006) с изм. № 1, утв. в июне 2005 (ИУС 12-2005), поправкой (ИУС 5-2002). – М. : Стандартинформ, 2006. – II, 17 с.

5. ГОСТ Р 7.0.5–2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила

составления [Текст] : национальный стандарт Российской Федерации / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Введен впервые ; введен 2009-01-01. – М. : Стандартинформ, 2008. – III, 19 с.

6. ГОСТ Р 7.0.12–2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила [Текст] : национальный стандарт Российской Федерации / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Введен впервые ; введен 2012-09-01 – Москва : Стандартинформ, 2012. – III, 23 с.

7. Положение о порядке организации и проведении Государственной итоговой аттестации студентов в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» [Электронный ресурс] : утв. Приказом и. о. ректора от 23.03.2016 № 73/05 // Донецкий национальный университет : [официальный сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://donnu.ru/public/umu/>

%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6.%20%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%20%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%93%D0%98%D0%90.pdf (дата обращения: 02.03.2017). – Загл. с экрана.

Приложение А.

Образец заполнения титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра теории вероятностей и математической статистики

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Профиль:
Статистика)

К защите допустить:

Зав. кафедрой теории вероятностей и
математической статистики

_____ д.ф.-м.н., проф. Б.В. Бондарев
(подпись)

«_____» _____ 2018 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему: «Статистическое моделирование технологического процесса»

Студентка: **Ратникова Анна Николаевна** _____
(подпись)

Научный руководитель: к. ф.-м. н., доцент **Шурко И.Л.** _____
(подпись)

Работа представлена на кафедру «___» _____ 2018 г. рег. № _____
(подпись принявшего)

Донецк 2018

Приложение Б.

Шаблон задания на выпускную квалификационную работу

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет _____
 Кафедра _____
 Образовательный уровень _____
 Направление подготовки _____
 (код, название)
 Профиль _____

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____
 название кафедры _____

 подпись уч. степень, звание Ф.И.О.

«_____» _____ 20____ г.

З А Д А Н И Е НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема диссертации _____

Научный руководитель _____,
 (Ф.И.О. ученая степень, звание)

Утверждено на заседании кафедры _____
 «____» _____ 20____ года № _____

2. Срок подачи студентом диссертации _____

3. Исходные данные к диссертации _____

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, которые
 нужно разработать) _____

5. Перечень графического материала (с точным обозначением обязательных материалов) _____

6. Консультанты разделов диссертации

Раздел	Фамилия, инициалы, должность консультанта	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял

7. Дата выдачи задания _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название этапов подготовки выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Примечания
1	Выбор темы дипломной работы и ее утверждение	декабрь	
2	Утверждение темы на заседании кафедры	январь	
3	Составление плана дипломной работы и утверждение графика его исполнения	февраль	
4	Подготовка 1, 2, 3 разделов	1, 2 – март, 3 – апрель	
5	Техническое оформление чистового варианта работы, подготовка необходимых материалов к защите	май	
6	Представление завершеного варианта дипломной работы на кафедру и получение допуска к защите	до 20 мая	
7	Предварительная защита дипломной работы	май	
8	Защита дипломной работы	июнь	

Студент _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Научный руководитель _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Приложение В.

Структура отзыва руководителя на выпускную квалификационную работу

ОТЗЫВ

научного руководителя на выпускную квалификационную работу
студента ____ курса, направления подготовки _____

(ФИО студента)

по теме: _____

В отзыве научного руководителя выпускной квалификационной работы должны быть отражены следующие моменты:

- актуальность темы;
- степень реализации поставленных задач в работе;
- степень самостоятельности при написании работы, уровень теоретической подготовки автора, его знание основных концепций и научной литературы по избранной теме;
- использованные методы и приемы анализа;
- обоснованность выводов;
- грамотность изложения материала;
- наличие и качество иллюстративного материала;
- выполнение календарного плана, качество оформления работы.

Особое внимание обращается на имеющиеся в работе и отмеченные ранее недостатки, не устраненные выпускником.

Научный руководитель обосновывает возможность или нецелесообразность представления работы к защите.

Руководитель выставляет оценку работе, давая ей качественную характеристику и рекомендуя или не рекомендуя к защите.

Научный руководитель

(степень, звание, должность) (ФИО)

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Приложение Г.

Структура рецензии на выпускную квалификационную работу

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

студента ____ курса, направления подготовки _____

Ф.И.О. _____

по теме: _____

В рецензии должны быть отмечены следующие моменты:

- актуальность темы;
- основные проблемы, рассмотренные в выпускной квалификационной работе;
- теоретическая и практическая значимость;
- развернутая характеристика каждого раздела работы с выделением положительных сторон и недостатков;
- общий вывод и рекомендуемая оценка работы.

Рецензия подписывается рецензентом с указанием его ученой степени, ученого звания, должности и места работы. Подпись рецензента, если он не является сотрудником ДонНУ, должна быть заверена руководителем кадровой службы по месту работы и печатью организации.

Рецензент

(степень, звание, должность, наименование (ФИО)
организации, где работает рецензент)

Приложение Д.

Структура аннотации к выпускной квалификационной работе

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа: Фамилия и инициалы автора, название работы. – ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», – Донецк, 20__ г.

Структура аннотации следующая:

- цель работы;
- краткое изложение содержания работы;
- общее число страниц основного текста выпускной квалификационной работы, иллюстраций (рисунков), таблиц, приложений и источников.

Ключевые слова (до 5 ключевых слов).

Такая же структура аннотации на английском языке.

(Аннотация на русском и английском языках оформляется на одном листе и не подшивается в работу)

Приложение Е.

Образец аннотации на русском и английском языках

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа: Ратниковой А.Н. «Статистическое моделирование технологического процесса» – ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк, 2018 г.

Цель работы состоит в применении статистических методов к исследованию технологического процесса выплавки стали, его модификаций, для принятия решения об оптимальном режиме работы объекта.

В соответствии с поставленными целями и задачами было подтверждено наличие положительного влияния применения пластин, построены статистические модели зависимостей для процессов выплавки стали в случае нового и стандартного подходов. Приведены аргументы в пользу внедрения инновации в процесс выплавки стали.

Полученные результаты могут использоваться руководителями предприятий, на которых происходит процесс выплавки стали.

86 страниц, 1 таблица, 63 рисунка, 2 приложения, 55 первоисточников.

Ключевые слова: многофакторная регрессионная модель, технологический процесс, однородность, непараметрические критерии.

ABSTRACT

Master's thesis: A.N. Ratnikova «Statistical modeling of the technological process». – Donetsk National University. – Donetsk, 2018.

The target of the present work is to apply statistical methods to the study of the technological process of steel smelting, its modifications, to make a decision about the optimal operating mode of the facility.

In accordance with the goals and objectives, the existence of a positive effect of the use of plates was confirmed; statistical dependency models for steelmaking processes in the case of new and standard approaches were constructed. The arguments in favor of the introduction of innovation in the process of steel smelting are presented.

The obtained results can be used by the heads of the enterprises, on which the process of steelsmelting takes place.

86pages, 1 table, 63figures, 2 annexes, 55 primary sources.

Keywords: multivariate regression model, technological process, uniformquality, non-parametric test.

Приложение Ж.

Образец содержания выпускной квалификационной работы

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	Ошибка! Закладка не определена.
ГЛАВА 1. НЕОБХОДИМЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ, СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДАХ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Представление о стандартном процессе выплавки стали	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Постановка задачи.....	Ошибка! Закладка не определена.
ГЛАВА 2. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Проверка однородности выборок.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Построение многофакторных регрессионных моделей с удалением некомплектных наблюдений.....	Ошибка! Закладка не определена.
ГЛАВА 3. ПОСТРОЕНИЕ МНОГОФАКТОРНЫХ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ РАЗМНОЖЕНИЯ, ВЕРИФИКАЦИЯ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МОДЕЛЕЙ	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Многофакторные регрессии с применением метода заполнения безусловными средними.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Многофакторная регрессия с заполнением бутстреп-методом для зависимых переменных и методом безусловных средних для независимых переменных	Ошибка! Закладка не определена.
3.3 Сравнительный анализ моделей	Ошибка! Закладка не определена.
ГЛАВА 4. ОХРАНА ТРУДА.....	Ошибка! Закладка не определена.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	Ошибка! Закладка не определена.
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	Ошибка! Закладка не определена.

Приложение 3.

Пример оформления списка использованных источников

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамовиц М. Справочник по специальным функциям, с формулами, графиками и математическими таблицами / М. Абрамовиц, И. Стиган. – М.: Наука, 1979. – 832 с. с илл.
2. Александров К.С. Упругие свойства кристаллов / К.С. Александров, Т.В. Рыжова // Кристаллография. – 1961. – Т.6, №2. – С. 63 – 81.
3. Алексанян Р.К. Об одном классе решений уравнений плоской задачи теории упругости анизотропного тела / Р.К. Алексанян // Докл. АН Арм. ССР, Механика. – 1975. – Т. 61., № 4. – С. 219 – 224.
4. Бабич В.М. Математические методы в теории упругих волн / В.М. Бабич, Л.А. Молотков // Итоги науки и техники. Механика деформируемого твердого тела / ВИНТИ. – 1977. – Т. 10. — С. 5 – 62.
5. Балакирев М.К. Волны в пьезокристаллах / М.К. Балакирев, И.А. Гишинский. – Новосибирск: Наука. – 1982. – 239 с.
6. Белов Ю.С. Гильбертовы пространства целых функций (системы из воспроизводящих ядер, базисность, полнота смешанных систем, задачи спектрального синтеза) / Ю.С. Белов. – Диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. Санкт-Петербургское отделение Математического института имени В.А. Стеклова Российской академии наук – Санкт-Петербург. – 2016. – 202 с.
7. Бобровницкий Ю.И. Изгибные колебания шарнирно опертой полосы / Ю.И. Бобровницкий // Акуст. ж. – 1974. – Т. 20, № 4. – С. 503 – 510.
8. Боровских А.В. Интегрируемость уравнения эйконала и каскадные формы римановых метрик / А.В. Боровских // Черноземный альманах научных исследований. Москва, МГУ. – 2009. – Вып. 1 (8). – С. 28 – 57.
9. Ватульян А.О., Домброва О.Б., Жиров В.Е. К определению неоднородной поляризации для электроупругого стержня / А.О. Ватульян, О.Б. Домброва,

- В.Е. Жиров // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. – 2002. – №4. – С. 7 – 9
10. Ватульян А.О. Исследование дисперсионных свойств цилиндрических волноводов с переменными свойствами / А.О. Ватульян, А.В. Моргунова // Акустический журнал. – 2015. – Том 61, № 3. – С. 295 – 301.
 11. Ворович И.И. Динамические смешанные задачи теории упругости для неклассических областей / И.И. Ворович, В.А. Бабешко. – М.: Наука, 1979. – 320 с.
 12. Ганнинг Р. Аналитические функции многих комплексных переменных / Р. Ганнинг, Х. Росси. – М.: Мир, 1969. – 395 с.
 13. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц / Ф.Р. Гантмахер. – М.: Наука, 1966. – 576 с.
 14. Геворкян С.Х. Исследование особенностей решений в некоторых задачах теории упругости анизотропных тел / С.Х. Геворкян // Изв. АН АрмССР, Сер. Физ.-мат. наук. – 1968. – Т. XXI, № 4. – С. 30 – 39.
 15. Гельфонд А.О. Исчисление конечных разностей / А.О. Гельфонд. – М.: Наука, 1967. – 375 с.
 16. Гетман И.П. Математическая теория нерегулярных твердых волноводов / И.П. Гетман, Ю.А. Устинов. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ. – 1993. – 144 с.
 17. Гринченко В.Т. Свойства поверхностных волн в упругом полом цилиндра / В.Т. Гринченко, Г.Л. Комисарова // Акустичний вісник. – 2004. – Том 7, N 3. – С.39 – 48.
 18. Донецкая Народная Республика. Конституция (2014). Конституция Донецкой Народной Республики [Текст] : (по состоянию на 09.12.2015). – Донецк : Мегаинвест, 2016. – 35 с. – (Сборник законодательных актов Донецкой Народной Республики).
 19. Донецкая Народная Республика. Законы. Об информации и информационных технологиях [Электронный ресурс] : закон Донецкой Народной Республики № 71-ІНС, действующая редакция по состоянию на 03.09.2015 : принят постановлением Народного Совета ДНР от 07.08.2015 №І-278П-НС) // Народный Совет Донецкой Народной Республики : официальный сайт. –

- Электрон. текстовые дан. – Донецк, 2016– . – Режим доступа: <http://dnrsovet.su/zakonodatelnaya-deyatelnost/prinyatye/zakony/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-ob-informatsii-i-informatsionnyh-tehnologiyah/>, свободный (дата обращения: 25.03.2017).
20. Карпанов Б.И. Акустические методы контроля и диагностики. Часть 1: учебное пособие / Б.И. Капранов, М.М. Коротков. – 2008. – 186 с.
 21. Келдыш М.В. О полноте собственных функций некоторых классов несамосопряженных линейных операторов / М.В. Келдыш. // Успехи мат. наук. – 1971. – Т. 26, № 4. – С. 15–41.
 22. Космодамианский А.С. Динамические задачи теории упругости для анизотропных сред с усложненной геометрией / А.С. Космодамианский, В.И. Сторожев. – Донецк: ДонГУ. – 1983. – 118 с.
 23. Лоза И.А. О неосесимметричных волнах в слоистых полых волноводах, содержащих пьезокерамические слои поляризованные в окружном направлении / И.А. Лоза // Прикладные проблемы механики и математики. – 2010. – Вып. 8. – С. 188 – 196.
 24. Лоза И.А. Распространение неосесимметричных акустоэлектрических волн в полом пьезокерамическом цилиндре с радиальной поляризацией / И.А. Лоза // Математические методы и физико–механические поля. – 2011. – Т. 54, №2. – С. 62 – 69.
 25. Лоза И.А. Кинематический анализ распространения осесимметричных электроупругих волн в полом слоистом цилиндре при механическом способе возбуждения / И.А. Лоза // Доповіді НАН України. – 2015. – №7. – С. 55 – 61.
 26. Ляшко А.Д. О регулярности бесконечных систем для установившихся вынужденных колебаний ортотропных прямоугольных призм / А.Д. Ляшко, В.Н. Чехов // Динамические системы. – 2015. – Т. 5(33), №1-2. – С. 103 – 114.
 27. Мелешко В.В. Упругие волноводы: история и современность. I / В.В. Мелешко, А.А. Бондаренко, С.А. Довгий, А.Н. Трофимчук, Г.Я.Ф. Ван Хейст // Мат. методи та фіз.-мех. поля. – 2008. – 51, № 2. – С. 86 – 104.
 28. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ / Б.В. Шабат. – М.: Наука, 1969.

– 576 с.

29. Шульга В.М. О распространении волн в ортотропном цилиндре с жидкостью / В.М. Шульга, О.М. Шульга // Прикладная механика. – 2003. – 39, №6. – С.126 – 132.
30. Abd–Alla A.M. The Dispersion Relation of Flexural Waves in a Magnetoelastic Anisotropic Circular Cylinder / A.M. Abd–Alla, Fatimah Alshaikh // Advances in Physics Theories and Applications. – 2013. – Vol. 13. – P. 20 – 33.
31. Adnan H. General study of axisymmetric waves in layered anisotropic fibers and their composites / H. Adnan, N.B. Nagy, P.B. Nagy // J. Acoustical Society of America. – 1996. – V.99 (2). – P. 931 – 941.
32. Ahmad F. Guided waves in a transversely isotropic cylinder immersed in a fluid / F.Ahmad. // J. Acoust. Soc. Am. – 2001.– Vol. 109, N 3.– P. 886–890.
33. Al–Basyouni K.S. Effect of rotation, magnetic field and a periodic loading on radial vibrations thermo–viscoelastic non–homogeneous media / Khalil S. Al–Basyouni, Samy R. Mahmoud, Ebraheem O. Alzahrani // Boundary Value Problems. – 2014. – P. 1 – 11.
34. Alshits V.I. Cylindrically anisotropic, radially inhomogeneous elastic materials / V.I. Alshits, H.O.K. Kirchner // Proceeding of Royal Society of London. – 2001. – A 457. – P. 671 – 693.
35. Ansari R. Dynamic analysis of multi–layered filament–wound composite pipes subjected to cyclic internal pressure and cyclic temperature / R. Ansari, F. Alisafaei, P. Ghaedi // Composite Structures. – 2010. – V.92. – P. 1100 – 1109.
36. Babaei M.H. Transient Hyperbolic Heat Conduction in a Functionally Graded Hollow Cylinder / M.H. Babaei, Zengtao Chen // Journal of Thermophysics and Heat Transfer. – 2010. – Vol. 24, № 2. – P. 325 – 330.
37. Baik K. Theoretical Investigation of Phase Velocity, Group Velocity and Attenuation of Acoustic Waves in a Liquid–Filled Cylinder / K. Baik, J. Jiang, T.G. Leighton // ISVR Technical Report. – 2009. – №329. – P. 1 – 40.
38. Barnett D.M. Bulk, Surface and Interfacial Waves in Anisotropic Linear Elastic Solids / D.M. Barnett // Int. J. Solids and Struct. – 2000. – V. 37 – P. 45–54.

39. Baron C. Propagation of elastic waves in an anisotropic functionally graded hollow cylinder in vacuum / C. Baron // Ultrasonic. – 2011. – V. 51. – P. 123 – 130.
40. Baron C. Ultrasonic guided waves in cortical bone modeled as a functionally graded anisotropic tube / C. Baron // Proceedings of the Acoustics 2012 Nantes Conference, 23 – 27 April 2012, Nantes, France. – P. 1727 – 1732.
41. Barshinger James N. Guided Wave Propagation in an Elastic Hollow Cylinder Coated with a Viscoelastic Material / James N. Barshinger, Joseph L. Rose // IEEE transactions on ultrasonics, ferroelectrics, and frequency control. – 2004. – Vol. 51, № 11. – P. 1547 – 1556.
42. Batra R.C., Iaccarino G.L. Exact solutions for radial deformations of a functionally graded isotropic and incompressible second-order elastic cylinder / R.C. Batra, G.L. Iaccarino // Int. J. Non-Linear Mech. – 2008. – V. 43. – P. 383 – 398.
43. Bednarik M. Propagation of nonlinear acoustic plane waves in an elastic gas-filled tube / M. Bednarik, M. Cervenka // J. Acoust. Soc. Am. – 2009. – Vol. 126. I. 4. – P. 1681 – 1689.
44. Cavalcante M. Parametric formulation of the finite-volume theory for functionally graded materials–part i: Analysis / M. Cavalcante, S. Marques, M.–J. Pindera // Journal of Applied Mechanics – Transactions of the ASME. – 2007. – V. 74 (5). – P. 935 – 945.
45. Cés M. Characterization of mechanical properties of a hollow cylinder with zero group velocity Lamb modes / M. Cés, D. Royer, C. Prada // J. Acoust. Soc. Am. – 2012. – V. 132(1). – P.180 – 185.
46. Chang J. The ultrasonic wave propagation in composite material and its characteristic evaluation / J. Chang, C. Zheng, Q.–Q. Ni // Composite Structures. – 2006. – V. 75. – P. 451 – 456.
47. Chen T. Transport properties of composites consisting of periodic arrays of exponentially graded cylinders with cylindrically orthotropic materials / Tungyang Chen, Hsin–Yi Kuo // Journal of applied physics. – 2005. – V. 98. – P. 1 – 8.
48. Chen W.Q. Three-dimensional vibration analysis of fluid-filled orthotropic FGM cylindrical shells / W.Q. Chen, Z.G. Bian, H.J. Ding // International Journal of

- Mechanical Sciences. – 2004. – V. 46. – P.159 – 171.
49. Chou Y-F. Low frequency wave modes of liquid-filled flexible tubes / Yuan-Fang Chou, Tzu-Huan Peng // Journal of Physics: Conference Series 633. – 2015. P. 1 – 7.
 50. Dai H.-L. A review of recent researches on FGM cylindrical structures under coupled physical interactions, 2000–2015 / H.-L. Dai, Y.-N. Rao, T. Dai. // Composite Structures. – 2016. – № 152. – P. 199-225.
 51. Damljanić V. Propagating and evanescent elastic waves in cylindrical waveguides of arbitrary cross section / V. Damljanić, R. L. Weaver // J. Acoust. Soc. Am. – 2004. – Vol. 115, N 4. – P. 1572-1581.
 52. Daniel I.M. Engineering Mechanics of Composite Materials, 2nd ed. / I.M. Daniel, O. Ishai – New York: Oxford University Press, 2006. – 186 p.
 53. Datta S.K. Elastic Waves in Composite Media and Structures: With Applications to Ultrasonic Nondestructive Evaluation, in Mechanical Engineering Series / S.K. Datta, A.H. Sha. – Boca Raton: CRC Press, 2008. – 336 p.
 54. Djili Sonia. Propagation of Guided Waves in a Hollow Circular Cylinder Application to non Destructive Testing / Sonia Djili, Fouad Boubenider. // EPJ Web of Conferences 6, 15004. – 2010. – P. 1 – 10.
 55. D'ottavio M. Closed-form solutions for the free-vibration problem of multi-layered piezoelectric shells / M. D'ottavio, D. Ballhause, B. Kroplin, E. Carrera // Computers and Structures. – 2006. – V. 84. – P. 1506 – 1518.
 56. Elmaimouni L. Guided waves in radially graded cylinders: a polynomial approach / L. Elmaimouni, J.E. Lefebvre, V Zhang., T. Gryba // N D T & E International. – 2005. – V. 38. – P. 344 – 353.
 57. El-Raheb M. Transient waves in an inhomogeneous hollow infinite cylinder / M. El-Raheb // International Journal of Solids and Structures. – 2005. – V. 42. – P. 5356 – 5376.
 58. Fang X.-Q. Multiple scattering of electro-elastic waves from a buried cavity in a functionally graded piezoelectric material layer / X.-Q. Fang // Int. J. Solids Struct. – 2008. – Vol. 45. – P. 5716–5729.

59. Fang X.-Q. Dynamic stress around two holes in a functionally graded piezoelectric material layer under electro-elastic waves / X.-Q. Fang, J.-X. Liu, X.-H. Wang, L.-L. Zhang // *Phil. Mag. Lett.* – 2010. – Vol. 90. – P. 361–380.
60. Fang X.-Q. Dynamic stress from a subsurface cylindrical inclusion in a functionally graded material layer under anti-plane shear waves / X.-Q. Fang, J.-X. Liu, L.-L. Zhang, Y.-P. Kong // *Mater. Struct.* – 2011. – Vol. 44. – P. 67–75.
61. Han X. Transient waves in a functionally graded cylinder / X. Han, G.R. Liu, Z.C. Xi, K.Y. Lam // *International Journal of Solids and Structures*. – 2001. – V. 38. – P. 3021 – 3037.
62. Holst A. Edge resonance in an elastic semi-infinite cylinder / A. Holst, D. Vassiliev // *Appl. Analysis*. – 2000. – V. 74. – P. 479 – 495.
63. Holzapfel G.A. Modeling the layer-specific three-dimensional residual stresses in arteries, with an application to the human aorta / G.A. Holzapfel, R.W. Ogden // *Journal of the Royal Society Interface*. – 2010. – V.7. – P. 787 – 799.
64. Honarvar F. Guided ultrasonic waves in composite cylinders / F. Honarvar, E. Enjilela, A.N. Sinclair // *Mechanics of Composite Materials*. – 2007. – V. 43 (3). – P. 277 – 288.
65. Honarvar F. Wave propagation in transversely isotropic cylinders / F. Honarvar, E. Enjilela, A.N. Sinclair, A. Mirnezami. // *International Journal of Solids and Structures*. – 2007. – V. 44. – P. 5236 – 5246.
66. Hosseini-Toudeshky H. Sound transmission into a thick hollow cylinder with fixed-end boundary condition / H. Hosseini-Toudeshky, M.R. Mofakhami, Sh. Hosseini Hashemi // *Applied Mathematical Modelling*. – 2009. – V. 33. – P. 1656 – 1673.
67. Huang C.H. Analysis of laminated circular cylinders of materials with the most general form of cylindrical anisotropy. Part I: Axially symmetric deformations / C.H. Huang, S.B. Dong // *International Journal of Solids and Structures*. – 2001. – V. 38. – P. 6163 – 6182.
68. Jolicoeur C. Analytical solution for bending of coaxial orthotropic cylinders. / C. Jolicoeur, A. Cardou // *J. Eng. Mech.* – 1994. – V. 120(12). – P. 2556 – 2574.

69. Khajeh E. Guided Wave Propagation in Complex Curved Waveguides I: Method Introduction and Verification / E. Khajeh, L. Breon, J.L Rose //Engineering Science & Mechanics Department, The Pennsylvania State University, University Park. – 2012. – P.1–23.
70. Kosmodamianskii A.S. Dispersion spectrum of an anisotropic waveguide with sector-shaped cross section and fixed boundary / A.S. Kosmodamianskii, I.A. Moiseenko, R.R. Troyan // International Applied Mechanics. – 2005. –Vol. 41, No. 9. – P. 995 – 999.
71. Laurent J. Laser induced Zero-Group Velocity resonances in Transversely Isotropic cylinder / Jérôme Laurent, Daniel Royer, Takasar Hussain, Faiz Ahmad, Claire Prada // J. Acoust. Soc. Amer. – 2015. – V. 137, N6. – P. 3325 – 3334.
72. Mahmoud S.R. Wave Propagation in Cylindrical Poroelastic Dry Bones / S.R. Mahmoud //Applied Mathematics & Information Sciences. – 2010. – V. 4(2). – P. 209 – 226.
73. Mahmoud S.R. Effect of the initial stress and rotation on free vibrations in transversely isotropic human long dry bone / S.R. Mahmoud, M. Marin, K.S. Al-Basyouni // An. St. Univ. Ovidius Constantia 2015. – Vol.23(1). – P.171–184.
74. Martin P.A. On Mechanical Waves along Aluminum Conductor Steel Reinforced (ACSR) Power Lines / P.A. Martin, J.R. Berger // J. Appl. Mech. – 2002. – V. 69. – P. 740 – 748.
75. Mazuch T. Approximate modeling of influence on axisymmetric wave dispersion in an infinite hollow cylinder / T. Mazuch // Journal of Sound and Vibration. – 2001. – V. 245(4). – P. 611 – 631.
76. Nakamura T. Determination of properties of graded materials by inverse analysis and instrumented indentation / T. Nakamura, T. Wang, S. Sampath // Acta Materialia. –2000. – V. 48. – P. 4293 –4306.
77. Nie G.J. Exact Solutions and Material Tailoring for Functionally Graded Hollow Circular Cylinders / G.J. Nie, R.C. Batra // J. Elast. – 2010. – V. 99. – P. 179 – 201.
78. Norris A.N. Wave impedance matrices for cylindrically anisotropic radially

- inhomogeneous elastic solids./ A.N. Norris, A.L. Shuvalov // *Quart. J. Mech. Appl. Math.* – 2010. – V. 63, N3. – C. 1 – 39.
79. Özbay A. Three dimensional vibration analysis of liquid-filled piping systems / Ahmet Özbay // Çukurova University. Institute of natural and applied sciences. PHD thesis– 2009. – C. 1 – 164.
 80. Ozturk A. Torsional wave propagation in a pre-stressed circular cylinder embedded in a pre-stressed elastic medium / A. Ozturk, S.D. Akbarov // *Applied Mathematical Modelling.* – 2009. – V. 33. – P. 3636 – 3649.
 81. Pelletier J.L. An exact solution for the steady-state thermoplastic response of functionally graded orthotropic cylindrical shells / J.L. Pelletier, S.S. Vel // *International Journal of Solids and Structures.* – 2006. – V. 43. – P. 1131 – 1158.
 82. Santatriniaina N. Axisymmetric free vibrations of multilayer orthotropic cylinder of infinite length interacting with internal fluid / N. Santatriniaina, F. Razafimahery, L. Rakotomanana // *Preprint submitted to Elsevier.* – 2011. – P. 1 – 27.
 83. Selvamani R. Extensional Waves in a Transversely Isotropic Solid Bar Immersed in an Inviscid Fluid Calculated Using Chebishev Polynomails / R. Selvamani, P. Ponnusamy // *Materials Physics and Mechanics.* – 2013. – V. 16. – P. 82 – 91.
 84. Sun X.S. Homogenization and Stress Analysis of Multilayered Composite Offshore Production Risers / X.S. Sun, Y. Chen, V.B.C. Tan, R.K. Jaiman, T.E. Tay // *Journal of Applied Mechanics.* – 2014. – Vol. 81. – P.1–12.
 85. Swaminathan K. Stress, vibration and buckling analyses of FGM plates – A state-of-the-art review / K. Swaminathan, D.T. Naveenkumar, A.M. Zenkour, E. Carrera. // *Composite Structures.* – 2015. – № 120. – P. 10-31.
 86. Syresin D.E. Dispersion properties of helical waves in radially inhomogeneous elastic media / D.E. Syresin, T.V. Zharnikov, V.V. Tyutekin. // *J. Acoust. Soc. Am.* – 2012. – Vol. 131, № 6. – P. 4263-4271.
 87. Tajuddin M. Longitudinal shear vibrations of hollow poroelastic cylinders / M. Tajuddin, S. Ahmed Shah // *Bull. Cal. Math. Soc.* – 2010. – V. 102 (3). – P. 289 – 298.

88. Tsai Y.M. Longitudinal Motion of a Thick Transversely Isotropic Hollow Cylinder / Y.M. Tsai // Search Journal of Pressure Vessel Technology. – 2008. – V. 113. – P. 585 – 589.
89. Venkatesan M. Wave propagation in a solid cylinder of polygonal cross section immersed in fluid / M. Venkatesan, P. Ponnusamy // Indian J. Pure Appl. Math. – № 34(9). – 2003. – P. 1381 – 1391.
90. Watanabe K. Source of a time-harmonic SH wave in a cylindrically orthotropic elastic solid / K. Watanabe, R.G. Payton // Geophys. – 2001. – V. 145 – P. 709 – 713.
91. Weng G.J. Effective bulk moduli of two functionally graded composites / G.J. Weng // Acta Mechanica. – 2003. – V. 166. – P. 57 – 67.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ

*Рекомендовано Ученым советом
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
(протокол № 10 26.12.2016 г.)*

Алла Ивановна Дзундза
Сергей Александрович Прийменко
Ирина Леонидовна Шурко

ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ

Учебно-методическое пособие
для студентов УО «Магистр» направлений подготовки 01.04.02 Прикладная
математика и информатика и 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(профиль Актуарная математика) всех форм обучения.

Авторская верстка
Компьютерный дизайн: С.А. Прийменко

Адрес издательства:

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»,
ул. Университетская, 24. г. Донецк, 283055

Подписано в печать 28.01.2017 г.
Формат 60×84/16. Бумага офисная.
Печать – цифровая. Усл.-печ. л. 3,8.
Тираж 100 экз. Заказ № 48 - февраль.17.
Донецкий национальный университет
283001, г. Донецк, ул. Университетская, 24.
Свидетельство про внесение субъекта
издательской деятельности в Государственный реестр
серия ДК № 1854 от 24.06.2004г.