

КАК ВЫПОЛНИТЬ, ОФОРМИТЬ И ЗАЩИТИТЬ МАГИСТЕРСКУЮ ДИССЕРТАЦИЮ И ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ

Методические указания для студентов, обучающихся на кафедре "Прикладная математика"

Разработал: проф. Штурц
v.2.2 ноябрь 2005

Аннотация

Пособие содержит комплекс требований и рекомендаций, которым должны следовать участники завершающего этапа обучения на кафедре. Пособие может быть полезно научным руководителям и рецензентам магистерских диссертаций и дипломных работ. Поскольку выпускная работа бакалавра – это уменьшенный вариант диссертации, материалы пособия (за вычетом процедурных вопросов) полезны также и для студентов 4 курса.

Содержание

Введение

1. Цель выпускной работы и общие требования к ней
2. Выбор темы работы
3. Задачи преддипломной практики. Экзамен по практике
4. Требования к содержанию и стилю
5. Требования к оформлению
6. Непосредственная подготовка к защите
7. Процедура защиты на заседании ГАК

Заключение

Введение

Диплом выпускника кафедры "Прикладная математика" – это сертификат, удостоверяющий квалификацию инженера-математика, а не просто инженера. Традиции Физико-механического факультета и кафедры требуют, чтобы магистерская диссертация подтверждала Вашу способность выполнять сложную инженерную и исследовательскую работу на современном уровне. Не менее важно это и для Вас: это хороший шанс продемонстрировать свои знания и способности и успешно начать карьеру. Дипломная работа специалиста отличается от магистерской диссертации только тем, что к ее исследовательской части предъявляются меньшие требования, она обычно имеет более практическую направленность.

До сих пор в стенах ВУЗа Вы были пассивными исполнителем учебных заданий (за исключением, возможно, работы по НИР). Сейчас многое зависит от Вашей инициативы. Знайте, что Вы - самый заинтересованный участник полугодового процесса подготовки и защиты актуальной, **трудной**, блестящей магистерской работы. Не стоит тратить эти полгода на кодирование 1001-ой версии подсистемы АСУ "Расчет зарплаты" - это никому не интересно. Не нужно бояться трудностей, потому что их преодоление - это единственный способ превратить зарабатывание средств на жизнь из докучливой обязанности в захватывающее приключение.

1. Цель выпускной работы и общие требования к ней

Выпускная работа – это **сообщение**, подобно другим видам научно-технической коммуникации: статье, отчету, руководству пользователя программного продукта и т.п. Для успешной коммуникации нужно четко понимать ее цель и учитывать контекст адресата (целевой аудитории) – это во многом определяет и содержание, и форму сообщения.

Цель выпускной работы - **квалификационная**: автор должен доказать свой высокий уровень знаний и умений в выбранной специальности. Ее адресат – Государственная Аттестационная

Комиссия (ГЭК), а также руководитель и рецензент, проводящие предварительную экспертизу этого уровня.

Правильное целеполагание – один из главных принципов сознательной человеческой деятельности вообще, и его нарушение приводит к грубым ошибкам. Так, многие студенты-выпускники ошибочно видят цель дипломной работы или магистерской диссертации в передаче знания о только результате выполненного проекта и превращают свой доклад на защите в лекцию о разработанной ими программе, спроектированной аппаратуре (или хуже того, в их рекламу!). Между тем, цель защиты – иная: доказать свою высокую квалификацию. Чувствуете разницу? Конечно, узкий специалист в данной области может оценить уровень квалификации автора по результату его разработки, но ведь в комиссии такого специалиста, скорее всего, нет! Вместо того, чтобы подробно описывать детали устройства и использования своего продукта, дипломник должен рассказать о проблемах и трудностях, которые ему пришлось преодолеть, о знаниях и методах, которые он применил. Таким же по содержанию в основном должен быть и текст выпускной работы. Иначе говоря, выпускная работа и доклад на ее защите по форме должны быть **отчетом** о работе, а по содержанию – больше **описанием процесса** выполнения работы, чем конечного результата. Недаром выпускная работа называется *работой*, а не *проектом*.

Под контекстом адресата понимается его информационный тезаурус, т.е. сумма знаний. Чтобы быть кратким, сообщение не должно содержать лишней информации, известной адресату, а чтобы быть понятным – должно опираться на его тезаурус и в случае необходимости восполнять отсутствующие у него знания. Говоря шире, чтобы быть понятным адресатом без излишних усилий, сообщение должно быть доступным и в лексическом (прежде всего, в терминологическом), и в речевом отношении (с использованием простых синтаксических конструкций, особенно в устной речи). Нужно давать определения новым терминам и сокращениям, избегать узкопрофессионального жаргона. Таким образом, доступность – это ориентация на понимание как на важнейшую цель коммуникации.

Кроме доступности, эффективной коммуникации способствуют и другие коммуникативные качества речи: точность, логичность, выразительность, грамматическая правильность, чистота – то, что называется научным стилем изложения.

2. Выбор темы работы

Нет нужды говорить о важности этого этапа. Тема должна быть:

- актуальной, связанной с решением практически ценной задачи на современном уровне;
- соответствующей специальности кафедры, т.е. требующей знания изученных дисциплин;
- достаточно сложной, нетривиальной, предполагающей применение элементов научного исследования.

На последнем стоит остановиться подробнее. Дело в том, что студента-дипломника часто пытаются использовать как рабочую силу для решения текущих производственных задач и поручают ему рутинную работу по программированию, не учитывая требований учебной работы. Ваше право и обязанность потребовать от руководителя дополнительной информации (а потом и времени), чтобы работа имела, хотя бы частично, научный характер.

Что под этим понимается? Научный подход предполагает:

1. Общность постановки задачи и обзор литературы.
2. Применение формального математического аппарата и точных методов.
3. Строгое обоснование решений: доказательство утверждений, количественные оценки, анализ моделей, натурные измерения.
4. Сравнительный анализ альтернативных решений и обсуждение полученных результатов.

Все это должно планироваться в самом начале, при формулировке темы. Бывает, однако, что это встречает сопротивление работодателя, вполне объяснимое общей девальвацией науки в нашей экономике. Чтобы примирить требования рынка и творчества, Вам придется запланировать не оплачиваемую на рабочем месте (но оплачиваемую стипендией!) научную работу, которая и дополнит конкретную узкую разработку до магистерской диссертации. Поясним это на примере.

Предположим, на своем рабочем месте Вы должны разработать на языке Delphi подсистему ведения прейскурантов и учета продаж фармацевтической фирмы. Это полезная задача, но в такой прямой постановке эта тема "не тянет" на магистерскую диссертацию кафедры "Прикладная математика" ввиду своей тривиальности. Что делать? Очень просто: засесть за конспекты и литературу в свободное от работы на фирме время и **усложнить, расширить** задачу. Например,

поставить задачу разработки инструментария для администратора-непрофессионала в программировании, позволяющего ему быстро, без участия программиста, со своего рабочего места модифицировать структуру прейскуранта при фиксированной базе данных товаров (лекарств). При этом Вы можете ввести в диссертацию элементы научного исследования:

- сделать обзор и сравнительный анализ аналогичных инструментов
- сформулировать требования оптимизации набора программно-реализуемых функций в смысле некоторого критерия
- разработать интерфейс пользователя, учитывающий его эргономические характеристики

Возможны и другие обобщения задачи. Очень желательно применение формальных методов или моделирования. Например, таких математических методов, как:

- теория массового обслуживания – для расчетов производительности вычислительных систем
- теория вероятностей/случайных процессов – для анализа вероятностных характеристик систем
- теория алгоритмов – для оценки сложности и оптимизации алгоритмов
- разделы дискретной математики – для проектирования и анализа алгоритмов и структур данных (в том числе схем баз данных)
- теория трансляции – для создания компиляторов/интерпретаторов

Обратите внимание на то, что сравнение альтернативных вариантов решения задачи (например, разные языки реализации) по критерию стоимость/эффективность имеют самостоятельное научное значение, хотя и не требует изощренной математики. Если же диссертация посвящена решению прикладной задачи математического моделирования, то вопроса о выборе математического аппарата не возникает – он диктуется самой задачей.

Выпускная работа специалиста отличается от магистерской диссертации только менее строгими требованиями к наличию элементов исследования. В ней не столь обязательно применение формальных методов. Тем не менее, научный подход должен быть тоже соблюден.

Название темы выпускной работы должно быть лаконичным и отражать ее **предмет**. Не следует называть работу "Исследование и разработка системы цифровой фильтрации для ...", лучше просто: "Система цифровой фильтрации для...". Нельзя предметом считать свойство: "Точность бомбометания...", правильнее: "Программная система статистической оценки точности бомбометания...". Вместо "Метод расчета напряжений..." лучше назвать "Метод и программа расчета напряжений..." или "Пакет программ расчета...". Название должно быть согласовано с тезаурусом адресата – в нем не должно быть непонятных для членов ГАК терминов и сокращений.

3. Утверждение темы и руководителя

Тема выпускной работы должна быть окончательно сформулирована во время выполнения самостоятельной НИР в 11-м семестре. Тема утверждается на экзамене по НИР: для дипломных проектов - не позднее 10 ноября и для магистерских диссертаций - не позднее 20 декабря. На экзамен дипломник предъявляет:

- отчет по НИР на 2 - 3 страницах с изложением выполненной подготовительной работы, подписанный студентом и планируемым руководителем,
- черновик задания по дипломному проектированию; после его утверждения на экзамене заполняется бланк задания (см. Приложение; распечатывается на двух сторонах одного листа).

В п.1-2 задания записывается фамилия студента и название темы.

В п.3 («Исходные данные») поясняется цель работы и технический контекст: платформа, ОС, программное окружение (частью какой системы должна стать разработка дипломника).

В п.4 («Содержание расчетно-пояснительной записки») записывается оглавление будущей работы на уровне разделов. Разумеется, оглавление (как и название темы) может изменяться в ходе работы, но основные вопросы, подлежащие разработке, определяются на этом этапе.

В п.5 («Перечень графического материала») указываются основные диаграммы, графики и т. д. (заполнять этот пункт не обязательно).

Задание заполняется, подписывается руководителем и студентом с указанием даты. Только после предъявления подписанного задания экзамен по НИР считается сданным; оценка выставляется в зависимости от качества и объема выполненной на практике работы. Задание остается у дипломника и перед защитой прилагается к тексту выпускной работы (но не подшивается к нему).

Руководитель дипломника окончательно утверждается во время экзамена. Если руководитель не является сотрудником кафедры, дополнительно назначается куратор из числа преподавателей

кафедры, чья обязанность - следить за соответствием содержания работы требованиям, перечисленным в 1 разделе данного пособия. Советуем вместе с руководителем (и куратором) составить временной график подготовки выпускной работы, зарезервировав последний месяц преимущественно для завершения написания текста и подготовки демонстрационных материалов. По этому графику удобно контролировать ход выполнения работы.

4. Требования к содержанию и стилю

Начнем с того, что приведем рекомендуемую структуру текста выпускной работы и ориентировочные размеры его частей.

Титульный лист (см. Приложение и http://amd.stu.neva.ru/gak/titul_mag.doc, http://amd.stu.neva.ru/gak/titul_en.doc)

Реферат <1-2 абзаца – существо работы + перечень ключевых слов>

Содержание (оглавление)

Список условных обозначений, вводимых терминов и сокращений

<Этот список рекомендуется, если он превышает 10 единиц>

Введение (1 - 3 стр.) <Актуальность темы>

1. Обзор литературы и постановка задачи (10 - 20 стр.)

1.1. Экономическая/научная потребность решения Вашей задачи.

1.2. Научный/технологический/рыночный контекст

<Что уже сделано у нас и за рубежом; что делается сейчас>

1.3. Технический и организационный контекст

<В какую систему (информационную, управляющую) встраивается Ваша программа, в какой среде (аппаратура, ОС, программное окружение) она будет выполняться >

1.4. Уточненные требования к работе

<Окончательная постановка задачи выпускной работы с учетом проведенного анализа>

2. Теоретическая часть (15 - 30 стр.)

<Структурированное описание использованного Вами метода, подхода, математического аппарата; разработанного алгоритма; обоснование решений, доказательство утверждений, аналитические оценки, моделирование или измерения на прототипе и т.п.>

3. Проектирование программного продукта (10 - 15 стр.)

3.1. Внешняя спецификация

<Интерфейс с пользователем и средой, модульная структура>

3.2. Функциональная / проектная спецификация (-ции)

<Псевдокоды основных алгоритмов, основные структуры данных и внутренние интерфейсы; технические решения, связанные с ограниченными аппаратными ресурсами и т.п. Здесь и в п. 3.1 желательно применение языка UML.>

4. Реализация и применение программы (5 - 10 стр.)

4.1. Разработка программы

<Использованные инструментальные средства и приемы программирования, профилирование и оптимизация кода>

4.2. Тестирование и испытания программы

<Проектирование представительного множества тестов, анализ результатов испытаний>

4.3. Примеры применения программы

5. Охрана труда

Этот раздел выполняется под руководством консультанта с кафедры «Охрана труда»

Заключение (1 - 2 стр.)

<Перечень результатов работы и предложения по ее развитию>

Список использованных источников

<Список использованной литературы, на которую есть ссылки в тексте>

Приложения

1. Руководство пользователя (2 - 3 стр.)

2. Распечатки / скриншоты результатов тестирования и применения

3. Исходные тексты модулей

(Здесь полужирным шрифтом выделены абсолютные имена разделов. Названия остальных разделов даны условно – они могут быть переименованы в соответствии с конкретным содержанием раздела. Например: Обзор современных решений для систем распознавания текстов.)

Приведенная структура характерна для типичной работы; в магистерских диссертациях теоретического характера 1 и 2 части могут доминировать над остальными, но полное отсутствие 3 и 4 частей допускается только в исключительном случае чисто теоретической работы (что случается очень редко). В дипломных работах теоретическая часть может быть небольшой. Приложения могут отсутствовать. 1 – 4 части могут быть разбиты на произвольное число разделов и подразделов двух-трех уровней. Разумеется, приведенная структура – не догма. Теоретические части могут перемежаться с практическими, если этого требует логика изложения. Помните о структуризации: число разделов верхнего уровня (и подразделов каждого раздела) не должно быть больше 7 ± 2 .

Поясним требования к основным частям подробнее. Обзор литературы выполняется затем, чтобы с одной стороны, "не изобретать велосипед", а с другой - "встать на плечи гигантам". Вам нужно показать место своей задачи на карте современной науки и технологии, показать достижимость цели и существующие ограничения, наметить пути решения. Кроме того, нужно описать систему, частью которой будет ваша программа (изолированных продуктов практически не бывает!). Обзор должен быть не простым пересказом источников, а их анализом с точки зрения Ваших проблем. Недопустимо копировать чужие тексты без указания источников – это называется *плагиатом*. Не следует и помещать пространные цитаты; достаточно дать ссылку и короткую цитату или пересказ основных идей источника своими словами. Заимствовать чужой текст с «косметической» заменой нескольких слов или скомбинировать текст из нескольких источников – это не пересказ, а тоже плагиат. Используйте новейшую литературу: учебники, монографии, журнальные статьи, технические отчеты и описания. Результатом обзора должно быть подробное задание на разработку с целью решения непосредственно Вашей задачи.

В теоретической части явно отделяйте собственные результаты от известных. Старайтесь привлекать новейшие формальные методы. Эта часть может быть шире, чем практическая часть - в том смысле, что не все ее результаты реализованы Вами в программном продукте. В практической части явно отделяйте свой личный вклад от коллективного.

В 3 и 4 частях Вы описываете, как происходил переход от словесных и математических абстракций к программной реализации. В соответствии с принципами современной методологии программирования, он должен иметь нисходящий характер, с пошаговой детализацией принимаемых решений.

Приложения содержат, прежде всего, программную документацию, без которой Вашим результатам - грош цена, так как использовать их можете только Вы, и никто другой. Программа без документации имеет нулевую рыночную стоимость! Минимальный ее набор:

- Руководство пользователя, содержащее необходимые сведения об установке, запуску программы и работе с ней, о сопряжении с другими программами, предостережения о неправильном использовании и т.д.;

- Исходные тексты модулей с достаточно подробными комментариями, необходимые для сопровождения и модификации Вашего продукта. (При большом их объеме достаточно распечатать только ключевые модули и заголовочные файлы.) Кроме того, в приложения выносятся распечатки результатов испытаний и примеров применения программы, подтверждающие ее работоспособность и полезность, а также части, композиционно "не вписывающиеся" в основной текст из-за своего большого объема (например, громоздкие доказательства и выводы формул).

Распространенным недостатком является плохая логическая структура текста записки. Желательно, чтобы она соответствовала дедуктивной логике научного и инженерного мышления: от общих вопросов постепенно переходить к частным. Плохо, если в описание алгоритма включаются детали его дальнейшей реализации (например, битовая структура данных). В хорошо структурированном изложении должна преобладать дедуктивная схема, хотя догматически следовать ей не нужно. Чтобы изложение было логически стройным, советуем придерживаться следующей схемы: текст komponуется из ответов на три многократно (в частности, рекурсивно) повторяющихся вопроса: ЧТО? ЗАЧЕМ? КАК? или ЧТО? ПОЧЕМУ? КАК? Ответами могут служить любые структурные единицы текста: фразы, их последовательности, абзацы, разделы. Упомянутая рекурсия означает, что эти единицы текста могут, в свою очередь, содержать ответы на "вложенную" триаду вопросов. Другими словами, это триада:
ЧТО?

Какая проблема (задача, система, метод, алгоритм, структура данных, программа) решается, разрабатывается,...

ЗАЧЕМ? (ПОЧЕМУ?)

Какие цели (требования, причины, условия, ограничения) существуют для ЧТО?

КАК?

Каким методом (способом, средствами, приемами) решается проблема, преодолеваются трудности для достижения ЧТО?

Другая частая ошибка - неравнопрочность изложения, неравномерная его подробность. Например, на 40 страницах излагается математический метод и алгоритм, а описание программы, его реализующей, занимает полстраницы. Но ведь время, затраченное на эти части работы, делится не в такой пропорции! И знания - тоже. А так получается, что автор как математик имеет высшее образование, а как программист - бессловесный кодировщик, каких теперь готовят в ПТУ. На самом деле программа, претендующая называться *продуктом*, проходит фазы определения требований, спецификации, проектирования, собственно кодирования, тестирования, испытаний. Значит, эти этапы технологии программирования должны найти отражение в записке. Поэтому же желательным приложением являются руководство пользователя и исходные тексты основных модулей. Особое внимание уделите описанию того, как проводилось тестирование – именно оно подтверждает качество результата, надежность конечного продукта.

Точность речи достигается прежде всего правильным употреблением общепринятой терминологии. *Термином* называется слово или словосочетание, обозначающее понятие специальной области знания или деятельности. Специальная терминология и соответствующий понятийный аппарат – это ядро языка профессионального общения, дающее возможность взаимопонимания между специалистами. Основное требование к термину - однозначность, т. е. наличие только одного раз навсегда установленного значения. Определения значений терминов даются в учебниках и другой литературе по специальности; они фиксируются в толковых словарях. Тем не менее, распространенная ошибка – произвольное толкование терминов и следовательно, неправильное их употребление. Например, термин *тестирование программного продукта*, обозначающий систематический **поиск ошибок** в нем, часто понимается как его испытание, подтверждающее **отсутствие ошибок**. А поскольку такое испытание невозможно в принципе, то тестирование подменяется выполнением ряда «контрольных примеров», достаточность которых ничем не подтверждается.

Очевидно, что разноречивость в употреблении терминологии мешает эффективному общению специалистов. В компьютерной сфере положение усугубляется тем, что терминология очень быстро обновляется: ежегодно появляются десятки и сотни новых понятий и терминов, а старые понятия изменяют свое содержание. Специалисты не успевают однозначно согласовать эти изменения (хотя такая работа ведется) и отразить их в словарях. Поэтому столь важно тщательно относиться к точному использованию новых, еще не укоренившихся терминов. Поскольку подавляющее большинство терминов ИТ приходит к нам из англоязычной литературы, так актуальны вопросы их перевода на русский.

Избегайте заимствований из английского, если есть русские эквиваленты терминов. Например, вместо *антиалиасинг* лучше писать *устранение лестничного эффекта*, вместо *инсталляция* - *установка*. К сожалению, тотальная русификация компьютерной терминологии невозможна. Есть термины, к которым не подобрать подходящего русского аналога, и в профессиональный язык приходится вводить новое слово. Много таких транслитераций (т.е. записи звуков английского слова на кириллице) уже перешло в общий лексикон: компьютер, сканер, веб-сайт, рендеринг и т.д.

Так что же делать, если Вам нужно использовать новый термин, встретившийся при переводе английской статьи или монографии? Прежде всего, проверьте, нет ли уже устоявшегося русского эквивалента в отечественной литературе или переводах. Если такового нет, то вам придется найти такой эквивалент и явно определить его в своем тексте, указав в скобках английский оригинал. Сначала постарайтесь подыскать аналогичное русское слово (например, буквальный перевод) или словосочетание, передающее смысл понятия, обозначаемого этим термином. Если же найти такое слово не удастся, а подходящее словосочетание оказывается слишком длинным и неудобным в употреблении, то используйте транслитерацию оригинала. Следите при этом за правильной передачей английского произношения: так, правильно броузер, а не браузер. Если же транслитерация неблагозвучна, то только тогда оставляйте английское написание, как например, *mir-map* текстура или *cookie*.

Разумеется, недопустимо употребление профессионального сленга и жаргона, вроде словечек «фича» или «баг».

Процесс сочинения текста выпускной работы должен быть совмещен с решением поставленных задач. Неразумно в процессе разработки держать всю информацию в голове и только после завершения и теоретической, и практической работы садиться за «чистый лист бумаги» для написания текста. Вначале пишутся планы, наброски, черновики, которые затем постепенно дополняются, изменяются и шлифуются, превращаясь в окончательный текст. Благо в электронной форме это делать гораздо легче, чем это было в докомпьютерную, бумажную эпоху. Это технология, известная программистам как пошаговое усовершенствование (виртовское *stepwise refinement*) программы при ее разработке. Чем раньше Вы начнете писать черновики, тем лучше. Уже во время изучения литературы полезно делать заметки и выписки, которые потом войдут в ее обзор.

При правильной организации работы к моменту начала оформления текста уже есть все необходимые фрагменты: аналитические модели, доказательства, схемы (диаграммы), псевдокоды, выписки из литературы, графики и таблицы результатов и пр. Все это нужно объединить в логически стройное целое, добавив поясняющий текст. Рекомендуем писать этот текст путем пошаговой детализации - как последовательность все более подробных планов (или тезисов) разделов, обсуждая их с руководителем. Многие части текста можно писать параллельно друг другу. Последовательность, в какой эти части приобретают окончательный вид, может не совпадать с планом содержания (оглавлением). Вначале обычно пишутся начисто более простые и очевидные разделы, последними – обзор литературы (чтобы охватить самые свежие публикации), введение и заключение.

5. Требования к оформлению работы

Оформление должно соответствовать требованиям Положения СПбГПУ «Правила оформления студенческих выпускных работ и отчетов». Оно опубликовано на сайте кафедры:

<http://amd.stu.neva.ru/gak/diplom.html>.

Перечислим его основные положения.

1. Структура разделов - как это приведено в примере оглавления выше. Введение и Заключение не нумеруются; у подразделов - составные номера (рекомендуется вложенность не более 3). Приложения нумеруются отдельно и должны иметь свои названия. Точка после названия раздела не ставится ни в Содержании, ни в тексте. В "Содержание" не включают титульный лист, задание, реферат и перечень условных обозначений.
2. Страницы нумеруются в сквозном порядке, начиная со следующей после титульной. Номера проставляются внизу посередине страницы.
3. Рисунки могут занимать целую страницу или ее часть. Под рисунком помещается Рис. <№>, а рядом с ним - название рисунка. Рисунки, как и формулы, нумеруются в пределах основного раздела, номер которого (одна цифра) служит префиксом (т.е., Рис.1.1,...Рис.1.5, Рис. 2.1,...).
4. Ссылки на литературу даются в квадратных скобках (например, [8], [1,7], [2 - 5]), нумеруются в порядке первого их упоминания в тексте. В разделе «Список использованных источников» в этом же порядке перечисляются источники с указанием автора, названия, издательства, года, страниц. Для источников из интернета нужно приводить их автора, название, год публикации и ссылаться на их URL. Источников в списке без ссылок на них в тексте быть не должно.
5. Записка должна быть подготовлена в Word'e; шрифт Times 14 пунктов через полтора интервала (на титульной странице частично используется шрифт и других размеров). Рекомендуется двусторонняя печать. Жирный шрифт и подчеркивание используйте для выделения важных, ключевых слов или фраз, но не злоупотребляйте этим. Новые (редко используемые) и вводимые вами термины выделяются курсивом. Интервалы между абзацами не рекомендуются (как это и сделано в данном тексте), строки выравниваются по ширине страницы. Абзацный отступ – 5-6 пробелов (около 0,5 см).
6. Не забудьте проверить орфографию с помощью программы проверки правописания. (Неграмотность производит очень плохое впечатление.)

6. Непосредственная подготовка к защите

Работа должна быть готова приблизительно за неделю до даты защиты. Вначале Вы предъявляете окончательно оформленную пояснительную записку руководителю, и он пишет отзыв. Затем руководитель совместно с куратором (если он есть) подбирают рецензента из числа специалистов,

компетентных в Вашей предметной области (в частности, из числа сотрудников кафедры). Подписанный Вами и руководителем текст вместе с заданием на проектирование и отзывом Вы передаете рецензенту. Рецензент знакомится с этими материалами; возможно, беседует с Вами и знакомится с работой программы и затем пишет рецензию.

Не забудьте проследить, чтобы отзыв и рецензия соответствовали следующим требованиям (и при необходимости напомнить об этом пишущим их). Они должны характеризовать актуальность темы, научно-технический уровень и степень новизны работы, практическую ценность результатов. Возможно указание недостатков (замечания). Обязательна формулировка мнения, какой оценки заслуживает диссертация и достоин ли дипломник присвоения квалификации инженера-математика. Отзыв руководителя, кроме того, должен содержать характеристику личных качеств дипломника как будущего инженера и научного работника.

Подписанная студентом, руководителем и консультантом диссертация вместе с приложенными отзывом, рецензией и заданием должны быть представлены на кафедру не позже, чем за два дня до защиты. (См. инструкцию на сайте кафедры: <http://amd.stu.neva.ru/gak/deadlines.html>). Заведующий кафедры ставит на титульном листе визу о допуске к защите.

Во время непосредственной подготовки к защите Вы оформляете Power Point презентацию (или плакаты) и готовите свой доклад.

На 7 - 12 слайдах Вы должны изобразить схемы, графики, формулы, рисунки, которые будут помогать Вам во время доклада изложить существо работы (ведь на слух сложные вещи воспринимаются плохо). На слайдах целесообразно размещать ключевые слова из подготовленного выступления, используя тем самым плакаты не только как наглядный материал для слушателей, но и как большую (и легальную!) шпаргалку. Это поможет сделать выступление более гладким и регламентированным и уменьшит влияние фактора волнения на качество выступления.

Плохо, если слайды перегружены формулами и словами; старайтесь найти лапидарную наглядную форму. В среднем насыщенность одного слайда информацией должна быть эквивалентна 7 - 15 строкам текста, не более. Недопустимо в качестве слайда использовать копию страницы словесного текста выпускной работы или статьи – ведь цели и законы построения печатного текста и наглядного пособия существенно различаются. Каждый слайд должен иметь заголовок-название: Постановка задачи, Структурная схема системы и т.д. На первом слайде обычно дается название темы и фамилия автора, на последнем – перечисляются основные результаты (выводы).

Доклад - сообщение о работе - должен занимать не более 10 минут (не думайте, что этого времени мало: для сообщения о кандидатской диссертации отводится 20 минут, а готовится она не менее 3 лет). Превышение этого временного регламента крайне нежелательно.

Структура доклада обычно повторяет структуру работы:

- Название (тема) работы;
- Актуальность темы и четкая постановка задачи (~ 2 мин.);
- Основные научные и технические решения (7 - 8 мин.);
- Выводы (1 мин.).

Как уже говорилось, главная цель доклада - **отчет** о выполненной Вами работе. Ни в коем случае не подменяйте его **лекцией** об использованном (разработанном) методе или о принципах работы системы. Худший вид доклада - пересказ руководства пользователя. Повторяем, что оценка выставляется Вам, а не Вашему продукту. Сама лексика сообщения должна помогать этому: "Мною проделан анализ...", "Я вывел формулу...", "Я разработал способ..." и т.д. Еще одна распространенная ошибка- перегружать доклад сведениями из прикладной области; тогда создается впечатление, что дипломник защищается по специальности литейщика или биолога, а не по прикладной математике.

Настоятельно рекомендуем написать доклад и несколько раз отрепетировать свое выступление (со слайдами) перед Вашим руководителем и коллегами, хронометрируя его и отвечая на вопросы.

7. Процедура защиты на заседании ГАК

Защита работы происходит перед аудиторией ГАК, сотрудников кафедры и Ваших коллег. Присутствие руководителя и рецензента на заседании не обязательно, но желательно.

После зачитывания статистики Ваших оценок в ходе обучения, Вам предоставляется слово для доклада, после чего члены ГАК (и, возможно, другие присутствующие) задают вопросы.

Говорите четко, громко, обращаясь лицом к аудитории, а не к экрану. Не забывайте все время поддерживать фокус зрительного внимания аудитории на Ваших слайдах. Для этого нужно постоянно ссылаться на то, что на них написано/изображено. Начните доклад со слов: «Уважаемые

члены ГАК! Вашему вниманию представляется диссертация на тему: ...» и закончите словами: "Спасибо за внимание".

На вопросы отвечайте коротко и по существу, обращаясь к тому, кто его задал. Не застывайте в размышлении надолго; если вопрос непонятен, можно попросить его уточнить, начав со слов: "Верно ли я Вас понял, что...". Будьте готовы к неожиданным вопросам: те из членов ГАК, кто не специализируется в Вашей узкой области, могут задать вопрос типа: "А зачем все это нужно?" Специалисты же, наоборот, могут спросить о таких деталях, которыми Вы не занимались или сослаться на неизвестные Вам факты, источники. Худший вид ответа в любом случае - "А так требовал заказчик" или "Я этого не знаю". Лучше: "Это не входило в задачу магистерской работы, но я думаю, что можно это было бы реализовать таким образом..." - проявите свою эрудицию и находчивость. Невежливо звучит: "Я уже об этом говорил в своем докладе, мне больше нечего добавить" (дескать, слушать нужно было ухом, а не брюхом). Гораздо лучше: "Как я уже упоминал в своем докладе,...; могу уточнить, что...". Удачный прием - сказать: «Это хороший вопрос. За недостатком времени я не смог коснуться его в своем докладе, но сейчас с удовольствием отвечу, что...». Не ввязывайтесь в долгую дискуссию с оппонентом - она уместна "в кулуарах" после защиты. Напомним снова, что цель защиты - оценка Ваших личных качеств – эрудиции, умения вести дискуссию, а не поиск научной истины. В то же время необходимо приложить все усилия для содержательного ответа. Поэтому во время подготовки нужно продумать ответы на как можно большее количество возможных вопросов, которые могут возникнуть у слушателей Вашего доклада.

Опыт показывает, что чаще всего вопросы касаются постановки задачи, обоснованию принятых решений, использованной Вами терминологии. Поэтому нужно так внимательно относиться к употреблению терминов, особенно новых, не устоявшихся, о чем говорилось выше.

После ответов на вопросы выступают руководитель и рецензент или зачитываются их отзыв и рецензия. Вам предоставляется слово для ответа на замечания, с которыми Вы, впрочем, вправе согласиться и ничего не возражать. Далее могут высказать свою оценку работы кто-либо из присутствующих. Процедура защиты на этом закончена.

Оценки за выпускные работы ГАК выставляет в конце заседания. На оценку влияет много факторов: содержание и оформление работы, доклад и ответы на вопросы, оценки руководителя и рецензента. Если защита прошла успешно, то Вам будет присвоено звание магистра. Если к тому же Ваши оценки по дисциплинам учебного плана - достаточно высокие, то и дана рекомендация для поступления в аспирантуру.

Заключение

Подытожим рекомендации дипломникам кафедры "Прикладная математика":

- Проявляйте инициативу на всех этапах подготовки магистерской работы, особенно при выборе темы и формулировании задания.
- Тщательно планируйте свою работу
- Читайте научную литературу, в том числе текущую периодику. Вы работаете не в вакууме.
- Думайте, проектируйте и описывайте свои результаты структурно и дедуктивно, т.е. сверху - вниз.
- Разрабатывайте и оформляйте программу как продукт для конкуренции на рынке программных средств.
- Описывайте не только результат, но и процесс его достижения
- Пишите текст выпускной работы как последовательность уточняемых и расширяемых планов и черновиков
- Корректно употребляйте термины, особенно новые, еще не укоренившиеся
- Оформляйте текст работы в соответствии со стандартом
- Репетируйте свое выступление на защите
- При всех затруднениях обращайтесь к руководителю, куратору или руководству кафедры.

Желаем успешной подготовки работы и защиты!

P.S. Автор будет благодарен любым замечаниям, советам и дополнениям от коллег и студентов.
Просьба присылать их по адресу: igor@d-inter.ru

Приложение – на стр. 10-11

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра «Прикладная математика»

УТВЕРЖДАЮ

«__»_____200 г.

Зав. Кафедрой

(подпись)

ЗАДАНИЕ

по дипломному проектированию

студенту _____

1. Тема проекта (работы) _____

2 Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) _____

3. Исходные данные к проекту (работе) _____

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)_____

6. Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта, работы)

7. Дача выдачи задания_____

*Руководитель*_____

*Задание принял к исполнению*_____

(Дата)

(подпись студента)

ПРИМЕЧАНИЯ

- 1. Это задание прилагается к законченному проекту (работе) и вместе с проектом представляется в ГЭК.**
- 2. Кроме задания, студент должен получить от руководителя календарный график работы над проектом (работой) на весь период проектирования (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов).**