

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

**Институт прикладной математики и механики  
Кафедра «Телематика (при ЦНИИ РТК)»**

Курочкин М.А., Попов С.Г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2013 г.**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дипломная работа является квалификационной работой студента, отражающей уровень его теоретической и практической подготовки. Дипломная работа демонстрирует решение задач, относящихся к разработке математического, программного, технического, информационного обеспечения систем.

На выполнение дипломной работы выделяется 16 недель. Ей предшествует преддипломная практика продолжительностью в 8 недель. Результаты преддипломной практики докладываются комиссии и оцениваются по пятибалльной шкале. При выставлении оценки комиссия учитывает мнение научного руководителя.

Результаты выполнения дипломной работы докладываются Государственной аттестационной комиссии. При выставлении оценки члены ГАК учитывают мнение научного руководителя и рецензента (специалиста в данной области из сторонней организации).

Успешная защита дипломной работы (оценка выше или равная трем баллам) является основанием для получения диплома о высшем образовании и присвоения квалификации «бакалавр» или учёной степени «магистр». В противном случае университет выдает академическую справку с перечнем прослушанных курсов за все время обучения и оценок по каждому курсу.

Повторная защита проводится по решению кафедры с учетом заключения членов ГАК не ранее чем через три месяца.

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Структура пояснительной записки соответствует структуре отчета по научно-исследовательской работе.

- титульный лист	1 стр.
- автореферат	0.5 стр.
- список сокращений	0.5 – 1 стр.
- содержание	1 стр.
- введение	1 – 2 стр.
- анализ предметной области	10 – 15 стр.
- обзор литературы	15-20 стр.
- постановка задачи	1 – 2 стр.
- анализ и разработка методов решения задач	15 – 20 стр.
- обоснование выбранного метода	5 –10 стр.
- особенности программной реализации	5 – 10 стр.
- анализ полученных результатов	2 – 10 стр.
- выводы	1 – 2 стр.
- заключение	1 стр.
- список литературы	1 стр.
- приложения	1 – 20 стр.

Таким образом, объем пояснительной записки колеблется в интервале от 60 до 120 страниц. Основным критерием к объему пояснительной записки является лаконичность и достаточность изложения материала для понимания решаемой задачи и предлагаемого метода ее решения специалистами данной предметной области. При этом качество пояснительной записки обратно пропорционально числу вопросов, оставшихся у читателя после прочтения изложенного материала.

Все главы пояснительной записки взаимосвязаны между собой и помогают читателю убедиться в актуальности поставленной задачи, обоснованности выбранного решения, возможности практической реализации научных идей автора.

Каждый раздел пояснительной записки является логически законченным фрагментом изложения материалов и решает локальную подзадачу.

Титульный лист содержит наименование работы, состоящее из 6-12 слов. Наименование работы определяет направление исследования автора, оно должно быть предельно точным, конкретным, лаконичным, не содержать лишних слов и неоднозначных терминов. Наименование работы указывает читателю область научных интересов автора и проблемы, которые он решает.

Небрежность в выборе наименования работы демонстрирует низкий профессиональный уровень автора.

Автореферат - краткий перечень научных проблем и методов их решения, который рассматривает автор в своей работе. При составлении автореферата используются только ключевые слова и научные термины.

Список сокращений составляет в алфавитном порядке и раскрывает аббревиатуры, используемые автором в своей работе.

Содержание содержит перечень разделов дипломной записки с указанием номеров страниц.

Введение. В этом разделе необходимо убедить читателя в актуальности задачи, которую решает автор в дипломной работе. В нем следует доходчиво изложить состояние проблемы до и после планируемых исследований автора. Важно указать достоинства и преимущества новых решений, которые получают специалисты или пользователи предметной области после успешного решения задачи дипломного проекта. Введение должно убедить читателя, что данной задачей следует заниматься в первую очередь, отложив другие проблемы на второй план.

Анализ предметной области. В этом разделе описываются ключевые особенности предметной области, которые определяют постановку задачи исследования. Цель этого раздела - определить список параметров, диапазон из значений, набор методов и ограничений, критериев оценки качества решений, существенных по мнению специалистов предметной области. Так как результаты исследований в большинстве случаев предполагают практическую реализацию, необходимо наиболее точно понять специфику и особенности решаемой задачи с позиции конечного пользователя. Несовпадение позиций пользователя и автора исследования приведет к получению невостребованного результата и необоснованных затрат материальных и интеллектуальных ресурсов. Результатом анализа предметной области является список проблем, которые следует решить, чтобы получить результат, объявленный во введении.

Обзор литературы посвящен анализу состояния перечисленных выше проблем на текущий момент времени. Анализируются печатные, электронные версии трудов отечественных и зарубежных авторов. Как правило, это монографии, доклады на научных конференциях, тематические сборники, отчеты по НИР, диссертации. При подготовке обзора литературы следует отобрать наиболее важные работы, в которых приводятся фундаментальные результаты по отобранным проблемам. Число первоисточников может составлять 50-200 наименований. В заключении обзора следует дать строгую оценку известных решений, с указанием их сильных и слабых сторон с позиции конечного пользователя (она была сформирована в разделе *анализ предметной области*).

Постановка задачи - это самая важная часть научного исследования. В этом разделе на формальном уровне описывается суть разрабатываемой проблемы. Постановка включает описание исходных данных, результата, критерия оценки результата, ограничений и используемого метода. Постановка задачи явля-

ется логическим заключением двух предыдущих разделов. Она исключает какую-либо неопределенность в трактовке и должна быть понятна любому специалисту данного научного направления. Следует обратить внимание на то, что постановка задачи включает критерий оценки качества предлагаемого решения задачи, то есть позволяет сравнивать решения, разработанные разными авторами.

Анализ и разработка методов решения задачи. В этом разделе требуется привести расширенное обоснование решения, предлагаемого автором. Аргументами в пользу предлагаемого решения являются полный учет требований, перечисленных в разделе постановка задачи, особенностей предметной области, аппаратных и временных ограничений, заданной точности и других характеристик. Описание метода должно быть изложено на формальном уровне в рамках модели описания задачи, выбранной автором. Уровень описания определяет автор, интерпретируя свое понимание термина «достаточный». Предложенное решение необходимо сравнить с ближайшими аналогами, которые выбирает автор, и продемонстрировать достоинства и преимущества своего решения. При необходимости следует привести теоретическую оценку результата, который будет получен методом, разработанным автором. Таким образом, будет подготовлен и раздел - обоснование выбранного метода.

В главе особенности программной реализации необходимо привести основные системные решения программной реализации решения автора. В первую очередь это среда проектирования, используемые библиотеки, форматы входных и выходных данных, поддерживаемые внешние протоколы, структуры внутреннего представления данных, архитектура ПО, основные алгоритмы и другие особенности. Уровень детализации должен отражать только принципиальные решения авторской реализации, определяющие качественные и количественные характеристики программного обеспечения. Излишняя детализация описания ПО усложняет чтение и понимание работы и, практически, бесполезна, так как тонкие особенности программирования могут оценить только программисты высокого уровня.

Анализ полученных результатов. В этом разделе приводятся результаты работы программной реализации предложенного метода. Для их получения разрабатываются тесты, методики проведения испытаний, которые обосновывают адекватность полученных измерений и требуемых результатов, указанных в разделе постановки задачи. Основной проблемой этого этапа является обоснование возможности распространить результаты, полученные при тестировании ограниченного набора входных данных, на произвольное множество их реализаций. Эта нетривиальная задача в большинстве случаев не имеет формального решения, поэтому составление тестов и методик испытаний является самостоятельной научной проблемой.

Выводы. Этот раздел подводит итог проделанной работе и отражает степень соответствия полученных результатов с требованиями раздела постановки задачи. Автор должен в лаконичной форме перечислить свои результаты и ука-

зять их особенности и отличия от результатов других исследователей, работающих с этой проблемой. При получении отрицательных результатов, необходимо точно указать причины своих ошибок и заблуждений (неправильный выбор модели или ее параметров, неправильное понимание и трактовка исходных данных, слабый учет внешних факторов и т.д.) и вариант их исправления. Анализ допущенных ошибок должен предостеречь читателя от их повторения.

Заключение. В этом разделе автор приводит свои замечания о смежных проблемах, возможности использования своего решения в других научных задачах, путях улучшения полученных результатов, формулирует новые проблемы, обнаруженные им в процессе исследования.

Список литературы содержит наименование печатных и электронных источников, на которые он ссылался в процессе исследования.

Приложения. В этом разделе приводятся вспомогательные материалы, используемые или полученные автором, для обоснования своих заключений. Число приложений не регламентируется. Если объем приложений превышает объем основного текста, то они оформляются отдельной книгой.

## **2 ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Задание на дипломный проект оформляется на специальном бланке (приложение 1).

При оформлении бланка задания необходимо обратить внимание на следующее:

- фамилия, имя, отчество студента и название темы проекта должны быть написаны полностью, без сокращений;
- исходные данные к проекту должны быть сформулированы предельно кратко, но с достаточной полнотой; обязательно указываются внешние характеристики, ограничения на основные параметры разрабатываемого продукта;
- пункт “Содержание расчётно-пояснительной записки“ по форме не должен копировать будущее оглавление пояснительной записки; он должен быть перечнем в повелительном наклонении (например: 3.Разработать программный интерфейс, обеспечивающий ...) основных вопросов, которые требуют инженерной (научной) разработки;
- в пункте “Перечень графического материала“ следует указать демонстрационные материалы, презентацию или плакаты, которые следует подготовить для выступления перед членами ГАК;
- в пункте “Консультанты по проекту“ записываются фамилии консультантов, с которыми необходимо согласование дипломного проекта; необходимость консультантов определяют научный руководитель дипломной работы.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОЙ ЗАПИСКИ

Пример титульного листа пояснительной записки приведен в приложении 2.

Оформление пояснительной записки должно быть выполнено аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТов.

Основные требования:

- текст должен быть разбит на разделы (главы), подразделы, пункты и подпункты. Каждый элемент имеет свой номер. Разделы должны иметь порядковый номер: 1, 2 и т.д. Нумерация подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой: 2.1, 2.2 и т.д. При наличии пунктов и подпунктов: 3.1.1, 3.1.1.3 и т. д.; внутри подразделов, пунктов и подпунктов могут быть даны перечисления, которые необходимо обозначать арабскими цифрами со скобкой: 1), 2) и т. д.;
- заголовки разделов (глав) пишутся прописными буквами и размещаются посередине относительно правой и левой границ текста. Заголовки подразделов записываются с абзаца строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Каждый раздел необходимо начинать с нового листа. Расстояние между заголовками и последующим текстом, а также между заголовками раздела и подраздела должно быть равно двум интервалам;
- допускаются сокращения слов в тексте оформленные по ЕСПД;
- необходимые пояснения к тексту могут оформляться сносками. Сноска обозначается цифрой со скобкой, вынесенной на уровень верхнего обреза шрифта. Если сноска относится к отдельному слову, знак сноски помещается непосредственно у этого слова, если же к предложению в целом, то в конце предложения. Текст сноски располагается в конце страницы, и отделяют от основного текста линией 3 см, проведенной в левой части страницы;
- иллюстрации могут быть расположены в тексте или в приложениях. Иллюстрации, если их более одной, нумеруются арабскими цифрами в пределах всего документа. Ссылки на иллюстрации дают по типу: “рис.2” или “(рис.12)”. Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации дают с сокращенным словом “смотри”, например, “см. рис. 12”. Иллюстрации могут иметь тематический заголовок и подрисуночный текст. Тематический заголовок помещают над иллюстрацией, а подрисуночный текст – под ней. Номер иллюстрации помещают под поясняющими данными;
- формулы в документе, на которые имеются ссылки в тексте, нумеруются арабскими цифрами. Номер ставят с правой стороны страницы, в скобках, на уровне формулы. В пределах всего документа формулы имеют сквозную

нумерацию. Ссылки в тексте на порядковый номер формулы дают в скобках, например, “ в формуле (3)”;

- значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены под формулой. Значение каждого символа печатают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова “ где “, без двоеточия после него. Если в документе приведен перечень этих символов и числовых коэффициентов, значения их под формулой допускается не приводить;
- таблицы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 1.5-88. Таблица имеет свой заголовок, который следует выполнять строчными буквами. Сноски к таблицам располагаются непосредственно под таблицей;
- в приложения вносят иллюстрированный материал, таблицы или текст вспомогательного характера. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова “ПРИЛОЖЕНИЕ” прописными буквами и иметь тематический заголовок, который записывается симметрично тексту прописными буквами. При наличии в документе более одного приложения, приложения нумеруются арабскими цифрами, например, ПРИЛОЖЕНИЕ 1, ПРИЛОЖЕНИЕ 2 и т. д.
- следует обратить внимание на правильное оформление программного продукта. Основными программными документами являются: “Текст программы” и “ Описание программы”. Текст программы должен обладать самодокументируемостью за счет правильного использования комментариев. В описании программы должны содержаться следующие разделы:
  - общие сведения (обозначение программного средства, необходимое программное обеспечение, языки программирования, на которых написано программное средство);
  - функциональное назначение;
  - описание логической структуры;
  - используемые технические средства;
  - вызов и загрузка, сведения об используемой оперативной памяти и объеме программного средства;
  - входные и выходные данные;
  - инструкция по использованию.

## **4 ЗАЩИТА ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

Защита дипломного проекта происходит на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК). Допуск к защите осуществляет заведующий кафедрой. Автор работы за три дня до даты защиты предоставляет: пояснительную записку, задание, отзыв руководителя, рецензию и другие дополнительные материалы характеризуют результаты его работы. Защита работы от-

крытая, на заседание ГАК приглашаются рецензент, научный руководитель и все желающие.

Для доклада на защите дипломного работы студенту предоставляется 10-15 минут. В докладе студент следует кратко, но полно изложить сущность поставленной задачи, обосновать выбранный метод решения, особенности реализации и полученные результаты. Во время доклада можно использовать плакаты, презентацию, раздаточные или иные виды материалов, позволяющие облегчить понимание решаемой проблемы и найденного решения.

В процессе дискуссии и ответов на вопросы следует избегать расплывчатых формулировок, неточных ответов, ссылок на коммерческую тайну или иные обязательства.

## **5 ОТЗЫВ И РЕЦЕНЗИЯ**

Отзыв составляется руководителем и обычно включает следующие элементы:

- обоснование поставленной перед студентом задачи, ее актуальность, связь с проблемами предприятия;
- ожидаемые в дипломном проекте результаты;
- анализ проведенной студентом работы;
- характеристика студента, рассматривая его как будущего специалиста;
- недостатки дипломного проекта;
- вывод о возможности присвоения студенту квалификации инженера и оценка дипломного проекта;
- подпись с расшифровкой и указанием места работы и должности.

Рецензию составляет рецензент, специалист в выбранной области, который назначается решением кафедры. Он обязан тщательно ознакомиться с дипломной работой и подготовить развернутую рецензию.

В конце рецензии должна быть сформулирована оценка работы по четырех балльной шкале: “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”.

Рецензия на дипломный проект представляется в отпечатанном виде и подписывается рецензентом с указанием занимаемой должности, ученой степени, звания и места работы (в скобках следует разборчиво писать фамилию и инициалы рецензента).

Пример рецензии приведен в приложении 3.

### Список литературы

1. Методические указания по дипломному проектированию для студентов СПбГПУ, под ред. Глухова В.В., 1999, 8 стр.

Приложение 1.

Титульный лист пояснительной записки

**САНКТ – ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

---

**Институт прикладной математики и механики  
Кафедра телематики**

“Допустить к защите”  
Зав. Кафедрой,

---

В.С. Заборовский

Дипломная работа по специальности 230100  
Тема

---

Студент

И.И. Иванов

Научный руководитель

П.П. Петров

Консультанты:

С.С. Сидоров

Санкт – Петербург 2013 г.

Приложение 2.

Задание на дипломную работу

**САНКТ – ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

---

**Институт прикладной математики и механики  
Кафедра телематики**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. Кафедрой

\_\_\_\_\_

“ ” \_\_\_\_\_ 200 г.

**ЗАДАНИЕ**

Дипломную работу

студенту \_\_\_\_\_

1. Тема работы \_\_\_\_\_

(утверждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ N \_\_\_\_\_)

2. Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Содержание пояснительной записки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Консультанты по проекту (с указанием соответствующих разделов)

---

7. Дата выдачи задания

---

Руководитель \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(подпись руководителя) (Фамилия и инициалы)

Задание принял к исполнению “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(подпись студента) (Фамилия и инициалы)

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>2</b>
<b>1. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ .....</b>	<b>6</b>
<b>3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОЙ ЗАПИСКИ .....</b>	<b>7</b>
<b>4 ЗАЩИТА ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ.....</b>	<b>8</b>
<b>5 ОТЗЫВ И РЕЦЕНЗИЯ .....</b>	<b>9</b>
Список литературы .....	9
Приложение1.                   Титульный лист пояснительной записки .....	10
Приложение2.                   Задание на дипломную работу.....	11

## ДЛЯ ЗАМЕТОК