Министерство образования и науки РФ

Государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

**«Волгоградский государственный технический университет»**

Факультет электроники и вычислительной техники

Кафедра «Физика»

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

*Методические указания для студентов-магистров*

*направления 03.04.02 - «Физика»*

Волгоград 2015

УДК 658.52.011.56 (075)

Рецензент – доктор физ. - мат. наук, профессор кафедры «Физика» ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет» Л.В. Жога.

Печатается по решению редакционно-издательского совета

Волгоградского государственного технического университета.

Выпускная работа: Методические указания / Сост.: Шеин А.Г. ВолГТУ. – Волгоград, 2015. 21 с.

В методических указаниях приведены требования к содержанию и порядок оформления семестровых отчетов по научно-исследовательской работе.

Предназначена для студентов – магистров направления 03.04.02 - «Фи­зика».

© ГБОУ ВПО Волгоградский

государствен­ный технический

университет, 2015 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
   1. Данный материал является стандартом по направлению 03.04.02 «Физика».
   2. Стандарт действует в ВолгГТУ и в институтах, входящих в со­став университета.
   3. Научно-исследовательская работа выполняется студентами в течение 9-12 семестров и явля­ется обязательным видом деятельности магистров по направлению 03.04.02 - “Физика”.
   4. Тема научно-исследовательской работы является темой магистерской диссертации, утвержденной приказом ректора университета.
   5. Научный руководитель магистерской диссертации, утвержденный приказом ректора, составляет задание на всю работу с распределением заданий на каждый семестровых.
   6. Руководит выполнением научно-исследовательской работы в семестре научный руководитель профиля магистерского направления, утверждаемый ректором университета.
   7. Целью научно-исследовательской работы является:

* выяснить способность самостоятельно ставить задачи научно-исследо-вательских работ, самостоятельно выполнять физические исследования при решении научно-исследовательских задач по теме магистерской программы;
* определить способность планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме магистерской программы с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий;
* научить представлять результаты работ с использованием нормативных документов;
* выяснить способность к самостоятельной научно-исследовательской работе и к работе в научном коллективе, к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям, ответственность за качество выполняемых работ.

1. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

2.1 Научно-исследовательская работа выполняется самостоятельно в течение всего срока обучения ( 9 – 12 семестры).

2.2 В течение 10,11 и 12 семестров на практических занятиях студенты периодически (не менее двух раз за семестр) выступают с информацией о проведенной за прошедший период работе и полученных результатах.

2.3 В конце каждого семестра представляется отчет с отзывом научного руководителя диссертации о выполнении плана работы с оценкой качества результатов. В качестве отчета о работе в 12 семестре представляется текст диссертации, оформленной в соответствии с требованиями методических указаний.

1. ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

3.1 Семестровый отчет о выполнении научно-исследовательской работы

оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе».

* + 1. Текст пояснительной записки оформляется любым печатным спо­собом на пишущей машинке или с использованием принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через интервал (в WORD), равный 1,5. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков в основном тексте – не менее 1,8 мм (кегль 12).
    2. Объем отчета за семестр не должен превышать 25с. текста, включая рисунки, таблицы и библиографический список
    3. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое 15 мм, верхнее и нижнее —20 мм, левое — 30 мм. Для выпускной работы рекомендуется использовать шрифт Times New Roman (через 1,5 интервала, рекомендуемый размер шрифта – 14 пгт). Абзац в тексте начинается отступом 10 – 15 мм.
    4. Разрешается использовать компьютерные возможности акценти­рования внимания на определенных терминах, формулах, теоре­мах, применяя шрифты разной гарнитуры.
    5. Допускается, при необходимости, использовать листы формата А3 для иллюстраций и таблиц.
    6. Опечатки, описки и графические неточности допускается исправ­лять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью – рукописным способом. По­вреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.
    7. Все страни­цы рукописи, включая иллюстрации и приложения, имеют сквозную нумерацию. Номер страницы проставляют арабскими цифрами внизу по центру и без точки. Титульный лист и задание при ну­мерации учитываются, но не нумеруются. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.
  1. Структура пояснительной записки
     1. *Структурными элементами* пояснительной записки являются:
* титульный лист;
* задание на выпускную работу;
* реферат;
* содержание;
* определения;
* обозначения и сокращения;
* введение;
* основная часть;
* заключение;
* список использованных источников;
* приложения.

Каждый структурный элемент должен начинаться с новой страницы

Наименования структурных элементов отчета «ЗАДАНИЕ», «РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ОПРЕДЕЛЕНИЯ», «ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ», «ВВЕДЕНИЕ», «3АКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов отчета. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

* + 1. Титульный лист и задание на дипломную работуоформляются в соответствии с приведенной формой (Приложения А и Б).

*Реферат* – краткая (8-10 строк машинописного текста) информа­ция о работе (цель и задачи, методы решения, характери­стика ре­зультатов)

На этом же листе, через строку или более после реферата печатаются *ключевые слова*, которые в наибольшей мере характеризуют дипломную работу и обеспечивают возможность ин­формационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном па­деже (не менее 5 и не более 15 слов) и печатаются в строку строчными бу­квами через запятую, без абзацного отступа. Точка в конце не ставится, переносы слов не допускаются.

Далее помещаются реферат и ключевые слова на английском языке.

* + 1. За рефератом помещается *содержание*, в котором последова­тельно перечисляются с указанием страниц: введение, все разделы, под­разделы, пункты (если они имеют наименование) основной части, заклю­чение, список использованных источников, приложения. При этом введение и заключение не нумеруются, правила нумерации основной части и приложений излагаются ниже. Номера страниц указываются в соответст­вующих строках в крайнем правом положении.

Пример оформления со­держания

(номера страниц и наименования разделов указаны произвольно):

Введение 5

1 Литературный обзор………………………………………………….. 7

1.1 (Наименовани**е** подраздела) …………………………………….. 7

1.2 (Наименование подраздела) …………………………………….. 9

2 Постановка задачи и выбор методов исследования ………………… 10

3 Теоретический ана­лиз...……………………………..………………… 14

3.1 (Наименование подраздела) ..…………………………………… 20

3.1.1 (Уровень печатается, только если пункты имеют наименова­ние)...27

3.1.2 …………………………………..…………………………………….. .33

3.2 (Наименование подраздела) ……………………………………...… 36

Заключение …………………………………..…………………………… 40

Список использованных источни­ков…………………………………..… . .42

Приложение А Блок-схема про­граммы……………………………………. 44

Между номером и заголовком, так же, как и между обозначением приложения и его заголовком, точка не ставится.

Подчеркивать заголовки, переносить в них слова и использовать аб­бревиатуры не допускается.

* + 1. *Основную* *часть* пояснительной записки следует делить на раз­делы, подразделы и пункты. При необходимости пункты делятся на под­пункты. При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый подпункт содержал законченную информацию. Каждый раздел пояснительной записки следует начинать с новой страницы.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, а пункты, как пра­вило, нет. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разде­лов, подразделов. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует пе­чатать с абзацного отступа через пробел после номера с прописной буквы без точки в конце. Если заголовок состоит из двух предложений, их разде­ляют точкой.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать араб­скими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы имеют поряд­ковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений. Номер подраздела включает номер раздела и свой порядковый номер в пределах этого раздела, между ними ставится точка. Номер пункта вклю­чает номера раздела, подраздела и свой порядковый номер в пределах этого подраздела, которые также разделены точками. По аналогичному правилу, добавлением порядкового номера в следующем уровне строится номер подпункта. После номера раздела, подраздела, пункта или под­пункта точка не ставится, а делается пробел, после которого с прописной буквы печатается заголовок или текст. Примером построения нумерации и оформления заголовков может служить текст данного раздела.

Если в тексте отсутствуют подразделы, то уровень порядковых но­меров пунктов смещается влево. Если раздел или подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет только один подпункт, то нумеровать его не следует.

* + 1. После основного текста работы помещается *список использован­ных источников*. Список включает в себя все использованные литературные источники и электронные ресурсы. Источники в списке сле­дует располагать в порядке появления ссылок в тексте пояснительной за­писки, нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1 – 2003.

***Пример***

1. **Бахвалов, Н. С.** Численные методы: учеб. пособие для физ.-мат. спе­циальностей вузов [Текст] / Н. С.Бахвалов, Н. П.Жидков, Г. М. Кобельков; под общ. ред. Н. И.Тихонова. – 2-е изд. – М.: Физматлит: Лаб. базовых знаний ; СПб.: Нев. диалект, 2002. – 630 с.
2. **ГОСТ 7.1-2003.** Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.1-84, ГОСТ 7.16-79, ГОСТ 7.18-79, ГОСТ 7.34-81, ГОСТ 7.40-82; введ. 2004-07-01. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов. 2004. – 66 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
3. Приемопередающее устройство [Текст] : пат. 2187888 Рос. Федерация : МПК7 H 04 В 1/38, Н 04 J 13/00 / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.
4. **Платонов А.А.** Восстановление динамики ленточного электронного потока в скрещенных полях [Текст] : дис. … физ. - мат. наук : 01.04.04 : защищена 27.04.07 : утв. 15.07.07 / Платонов Андрей Анатольевич. – Волгоград, 2007. – 107 с. – Библиогр.: с. 100-107.
5. **Муха, Ю.П.** Концепция гибкого интеллектуального интерфейса телемедицинской информационно-измерительной сети [Текст] /Ю.П. Муха,В.М. Антонович // Зарубежная радиоэлектроника. Успехи современной радиоэлектроники, 2002. – № 8. – С. 48 – 51. – Библиогр.: с. 51.
6. **Крамаренко, А.В.** Некоторые замечания к вопросу помехоустойчивости сигналов GPS и разработке способов их подавления [Электронный ресурс] / А.В. Крамаренко – Харьков : ООО Компания «Tredex», 2008.– Режим доступа: <http://www.tredex-company.com>
   * 1. В *приложение* рекомендуется помещать все материалы, не яв­ляющиеся насущно важными для понимания основного содержания ра­боты, чтобы не загромождать текст. Здесь обычно помещаются промежу­точные математические выкладки и расчеты, описания при­меняемых при­боров, тесты (листинги) программ, акты внедрения и испытаний, архивные докумен­ты и др. Приложения оформляются как продолжение работы и по­ме­щаются после списка литературы. Каждое приложение должно иметь за­головок и начинаться с новой страницы. Приложения обозначают в по­рядке следования заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова "Приложение" через пробел следует буква. Если в пояснительной записке одно приложение, то оно обозначается "Приложение А". Допускается обозначение приложений, при исчерпании букв русского алфавита, буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. Слово "Приложение" пишется посередине стра­ницы; в центре следующей строки с прописной буквы без точки в конце печатается заголовок.

***Пример***

# Приложение А

Блок-схема программы

* 1. Правила оформления отдельных элементов пояснительной за­писки
     1. Перечисления
        1. Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены пере­числения.
        2. Перечисления начинаются после двоеточия с новой строки, ка­ждое с абзацного отступа со строчной буквы. Перед каждым перечисле­нием следует ставить дефис или, при необходимости ссылки на него, строчную букву русского алфавита (за исключением букв ё, з, о, г, ь, й, ы, ъ) после которой ставится скобка. После промежуточного перечисления ставиться запятая или точка с запятой, а после последнего – точка.
        3. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо ис­пользовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись про­изводится с абзацного отступа следующего уровня как в примере.

***Пример***

а) текст;

б) текст;

1) текст;

2) текст;

в) текст;

д) текст.

* + 1. Иллюстрации
       1. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распе­чатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в пояснитель­ной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впер­вые, на той же или на следующей странице. Включение рисунка в текст (обтекание текста) ГОСТом не предусмотрено. На все иллюстрации должны иметься ссылки в тексте пояснительной записки.
       2. Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть на­клеены на стандартные листы белой бумаги.
       3. Иллюстрации, описывающие схемы или чертежи экспериментальной установки, структурные и блок - схемы оформляются в соответствии с правилами Единой системы конструкторской документации: ГОСТ 2.734-68, ГОСТ 2.731-81, ГОСТ 2.730-73 и иными.
       4. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, сле­дует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рису­нок только один, то он обозначается "Рисунок 1" и это обозначение распо­лагается посередине строки.
       5. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например "Рисунок 1.1".
       6. Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименова­ние и пояснительные данные (подрисуночный текст). В этом случае на­именование рисунка помещается после его номера через тире и печатается с прописной буквы. Слово “Рисунок” и наименование помещаются после пояснительных данных, как указано ниже.

***Пример***

|  |
| --- |
| Иллюстрация |

1 - твердотельный лазер; 2 - разрушаемый образец; 3 - источник пита­ния

Рисунок 3 – Схема установки

Точка в конце подписи к рисунку не ставится.

Для подрисуночного текста может использоваться шрифт 12 пгт.

* + - 1. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной ну­мерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, "Рисунок А.3".
      2. На расчетные и экспериментальные графики, приводимые в ра­боте, рекомендуется наносить координатную сетку с толщиной линий в 3-5 раз тоньше основных линий графика.
    1. Таблицы
       1. Цифровой материал рекомендуется пред­ставлять в виде таб­лиц. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. На нумерацию таблиц распространяются в точно­сти те же правила, что и на нумерацию рисунков.
       2. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в пояснительной записке.
       3. Слово “Таблица” и ее номер печатается один раз слева над таб­лицей без абзацного отступа в одну строку с наименованием, которое печатается с прописной буквы через тире, без точки в конце. При переносе части таблицы над этой частью пишут “Продолжение таблицы” с указа­нием ее номера. Нижнюю горизонтальную черту первой части таблицы в этом случае не проводят.

***Пример***

Таблица 3 – Экспериментальные данные

* + - 1. Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик.
      2. Если повторяющийся в разных строках одной графы текст со­стоит из одного слова, то его после первого написания допускается заме­нять кавычками, если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами "То же", а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков или символов не допускается. Если данные в какой-либо строке не приводят, то в ней ставят прочерк.
      3. 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 точки не ставят.
      4. Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают ли­ниями. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затруд­няет пользование таблицей. Не допускаются в таблице диагональные ли­нии. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.
      5. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в основном тексте, а также перпендикулярное к строкам расположение заголовков.
    1. Примечания
       1. Примечания приводят в пояснительной записке, если необхо­димы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований.
       2. Слово “Примечание” следует печатать с прописной буквы с аб­заца и не подчеркивать.
       3. Примечания следует помещать непосредственно после тексто­вого, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова "Примечание" ста­вится тире и примечание печатается с прописной буквы без нумерации. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без про­ставления точки, начиная каждое с абзацного отступа. Слово "Примеча­ния" пишется над ними в отдельной строке с абзацного отступа.
    2. Формулы и уравнения
       1. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдель­ную строку. Выше и ниже формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну сроку, то оно переносится на следующую строку после знаков равенства (=), сложения (+), вычитания (-), умножения (х), деления (:) или других ма­тематических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют.
       2. Формулы записывают в соответствии с правилами пунктуа­ции: текст перед формулой заканчивается, как правило, двоеточием, фор­мулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют за­пятой, а после последней формулы ставится точка, если ею заканчивается предложение.
       3. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов сле­дует приводить непосредственно под формулой в той же последова­тельности, в которой они даны в формуле.
       4. Формулы, на которые имеются ссылки в тексте, должны нуме­роваться порядковой нумерацией арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении страницы на уровне последней строки формулы. Формулы приложений нумеруются арабскими цифрами в пределах данного приложения с добавлением буквы, обозначающей при­ложение, перед порядковым номером и точки между ними. Например, формула (Б.3).
       5. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).
       6. Рекомендуемая высота знаков в формулах: прописных 5-6 мм, строчных 3-4 мм, подстрочных 1,5-2 мм. При использовании MathType рекомендуется размер основных знаков (Full) -12 пгт, индексов (Subscript) – 80%, подиндексов (Sub-Subscript) – 60%.
    3. Ссылки
       1. В пояснительной записке могут быть ссылки на данный доку­мент и на другие документы. Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и ил­люстрации не допускаются, за исключением ссылок на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации данного документа.
       2. При ссылках на иллюстрации следует писать "… в соответст­вии с рисунком 2" при сквозной нумерации и "… в соответствии с рисун­ком 1.2" при нумерации в пределах раздела. При ссылке на таблицу – " …указанные в таблице 2 данные" при сквозной нумерации и " …указанные в таблице 1.2 данные" при нумерации в пределах раздела. Соответственно при ссылке на иллюстрацию или таблицу приложения ссылка содержит вместо цифры раздела букву приложения.
       3. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в круг­лых скобках, например "… в формуле (1)".
       4. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках, например "… в [4] описан метод…".

Александр Георгиевич Шеин

Научно-исследовательская работа (методические указания для студентов магистерского

направления 03.04.02 – Физика)

Редактор

Темплан 2015г.; поз. №

Лицензия ИД № 04 790 от 18.05.2001

Подписано в печать

Формат 60 х 84 1/16. Печать офсетная. Бумага газетная.

Гарнитура Times. Уч.-изд. л.

Тираж 100 экз. Заказ

Волгоградский государственный технический университет.

400005 Волгоград, просп. Ленина, 28

РПК «Политехник» Волгоградского государственного университета.

400005 г. Волгоград, ул. Советская, 35

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Оформление титульного листа отчета

Министерство образования и науки РФ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

профессионального образования

«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ

Научный руководитель профиля

магистерского направления

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

Ученая степень, ученое звание.

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

Подпись Фамилия и инициалы

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_ 20 г

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

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

Наименование

(промежуточный, № семестра)

Студент группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Номер группы, фамилия,имя и отчество исполнителя. Подпись и дата.

Научный руководитель магистерской диссертации

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

Ученая степень, ученое звание. Фамилия и инициалы

Волгоград, 20… г.