

74.580я73  
И-931

№ 5043



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное  
автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Южный федеральный университет»

Кафедра конструирования электронных средств

**Итоговая государственная  
аттестация бакалавров  
по направлению  
211000 – Конструирование и  
технология электронных средств**

Методические указания



Таганрог 2013

УДК 74.580.22я73 + 621.382.001.2(075.8)

Малюков С. П., Куликова И. В., Приступчик Н. К. Итоговая государственная аттестация бакалавров: Методические указания. — Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2013. — 32 с.

В методических указаниях излагаются основные требования к написанию, итоговой государственной аттестационной работы бакалавра по направлению 211000 – Конструирование и технология электронных средств, приводится перечень документов с образцами, необходимый для успешной защиты, и план их подписания и сдачи.

Табл. 2. Ил. 1. Библиогр.: 6 назв.

Рецензент В. В. Иванцов, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии микро- и нанoeлектронной аппаратуры, факультета электроники и приборостроения ЮФУ.

## Содержание

<b>1. Общие положения</b> . . . . .	4
<b>2. Выпускная квалификационная работа бакалавра</b> . . . . .	6
2.1. Требования к содержанию ВКР бакалавра . . . . .	8
2.2. Общие требования к оформлению ВКР бакалавра . . . . .	12
2.3. Особенности оформления текста документа . . . . .	14
2.3.1. Особенности оформления формул . . . . .	18
2.3.2. Оформление иллюстраций . . . . .	19
2.3.3. Оформление приложений . . . . .	20
2.3.4. Оформление таблиц . . . . .	21
<b>3. Организация защиты выпускной работы бакалавра</b> . . . . .	23
3.1. Сопроводительные документы к выпускной работе . . . . .	23
3.2. Оформление графического материала . . . . .	23
3.3. Порядок защиты выпускной работы бакалавра . . . . .	24
<b>Приложения</b> . . . . .	25
Приложение А. Бланк рецензии . . . . .	25
Приложение Б. Бланк рецензии . . . . .	26
Приложение В. Образец заявления . . . . .	28
Приложение Г. Образец оформления текста . . . . .	29
Приложение Д. Образец оформления списка литературы . . . . .	30
<b>Библиографический список</b> . . . . .	31

## 1. Общие положения

Итоговая государственная аттестация включает в себя государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенция реализуемых на итоговой государственной аттестации и в процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы:

ОК-1 – способность владеть культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

ОК-2 – способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

ОК-3 – способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

ОК-8 – способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

ОК-9 – способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально-значимые проблемы и процессы;

ОК-10 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОК-11 – способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

ОК-12 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ОК-13 – способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

ОК-14 – способность владеть одним из иностранных языков на

уровне не ниже разговорного;

ПК-5 – способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-7 – способность владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

ПК-8 – способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств;

ПК-9 – готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;

ПК-10 – готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

ПК-11 – способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

ПК-18 – способность осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы;

ПК-19 – способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.

## 2. Выпускная квалификационная работа бакалавра

В целях подготовки к итоговой государственной аттестации бакалавров в течение 7-го семестра (с 16 по 17 учебную неделю) на кафедре проводится учебно-методический семинар, на котором обсуждаются темы, и формируется перечень предлагаемых выпускных квалификационных работ (ВКР).

В течение экзаменационной сессии (18–21 учебная неделя) данный перечень размещается на доске объявлений кафедры для ознакомления.

В течение первых двух недель 8-го семестра с 24 по 25 учебную неделю студенты обязаны написать заявление, образец которого находится в прил. В, на имя заведующего кафедрой, в котором указывается тема ВКР и руководитель. Заявление визируется руководителем темы.

В течение третьей недели 8-го семестра (с 26 по 27 учебную неделю) на кафедре проводится учебно-методический семинар, на котором утверждаются руководители и темы ВКР, что является основанием для формирования приказа по вузу об утверждении ВКР по направлению 211000.62. К разработке одной темы (комплексная работа) могут быть допущены не более трех студентов. В особых случаях по одной теме допускается назначение двух руководителей. Руководителем ВКР бакалавра назначается сотрудник из числа профессорско-преподавательского состава ЮФУ по согласованию с выпускающей кафедрой.

Техническое задание на ВКР разрабатывается руководителем и утверждается на учебно-методическом семинаре (с 28 по 29 учебную неделю). Содержание разделов ВКР по направлению 211000.62 определяется следующими компетенциями: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-18, ПК-19, ПК-33, ПК-34, ПК-35. Срок выдачи технического задания на ВКР — с 30 по 32 учебную неделю 8 семестра. На итоговую государственную аттестацию, включая подготовку выпускной квалификационной работы отводится 8 учебных недель [6] с 37 по 44. График подготовки ВКР приведен в табл. 2.1.

Выпускная квалификационная работа должна содержать:

Таблица 2.1

## График подготовки ВКР

Учебные недели	Тип работы
16, 17	Формирование перечень предлагаемых ВКР
18 – 21	Размещение перечня ВКР на доске объявлений кафедры для ознакомления
24, 25	<i>Написание студентами заявления</i>
26, 27	Утверждение тем ВКР
28, 29	Утверждение технического задания ВКР
30 – 32	<i>Выдача технического задания студентам</i>
37 – 44	<i>Написание и защита ВКР</i>

- **Техническое предложение** — технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки изделия на основании анализа технического задания и различных вариантов возможных решений изделий, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий и патентные исследования ГОСТ 2.118–73. Техническое предложение является основанием для разработки эскизного (технического) проекта.
- **Эскизный проект** — принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия ГОСТ 2.119–73. Эскизный проект служит основанием для разработки технического проекта.
- **Технический проект** — окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия ГОСТ 2.120–73.

Или какой-либо из этих пунктов.

Изделием является радиоэлектронный функциональный узел, устройство, система, комплекс ГОСТ Р 52003–2003.

Не позднее, чем за 1 месяц до защиты бакалаврской работы выпускается указание о назначении рецензентов бакалаврских работ (из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры). Образец бланка рецензии, выполненный в форме тест-опросника, приведен в прил. Б.

## **2.1. Требования к содержанию выпускной квалификационной работы бакалавра**

ВКР является пояснительной запиской и в общем случае должна содержать [1, 2, 4, 6]

- титульный лист;
- аннотацию на русском языке (1 полная страница);
- аннотацию на иностранном языке (1 полная страница);
- введение;
- наименование и область применения проектируемого изделия;
- технические характеристики;
- описание и обоснование выбранной конструкции с указанием, какие части заимствованы из ранее разработанных изделий;
- расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции;
- ожидаемые технико-экономические показатели;
- раздел по безопасности и экологичности;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

В зависимости от особенностей изделия отдельные разделы допускается объединять или исключать, а также вводить новые разделы.

### **Титульный лист**

Образец титульного листа приведен в прил. А, также его можно скачать на сайте кафедры КЭС (<http://fep.tti.sfedu.ru/>) или на сайте «Управления делами» в разделе «Образцы документов Южного федерального университета» по ссылке (<http://sfedu.ru> или <http://dv.sfedu.ru/docsvision/titul.doc>).

### **Аннотация**

Аннотация содержит краткий перечень вопросов, рассматриваемых в работе.



## **Введение**

Введение в сжатой форме представляет результаты исследования предметной области методами литературного обзора, патентного поиска и т.д., подтверждающие (ссылками на использованные источники):

- актуальность избранной темы;
- целесообразность разработки в условиях устойчивого развития экономики;
- этическую, морально-правовую и социокультурную состоятельность работы.

Кроме того, во введении должна быть четко сформулирована цель работы, а также перечислены задачи, решение которых обеспечивает достижение намеченной цели.

## **Назначение и область применения разрабатываемого изделия**

В данном разделе приводят соответствующие сведения из технического задания и технического предложения, а также сведения, конкретизирующие и дополняющие техническое задание и техническое предложение, в частности:

- краткую характеристику области и условий применения изделия;
- общую характеристику объекта, для применения в котором предназначено данное изделие (при необходимости).

## **Техническая характеристика**

В разделе приводят:

- основные технические характеристики изделия (мощность, число оборотов, производительность, расход электроэнергии, топлива, коэффициент полезного действия и другие параметры, характеризующие изделие);
- сведения о соответствии или отклонениях от требований, установленных техническим заданием и техническим предложением, если оно разрабатывалось, с обоснованием отклонений;
- данные сравнения основных характеристик изделия с характеристиками аналогов (отечественных и зарубежных) или дают ссылку на карту технического уровня и качества.

## Описание и обоснование выбранной конструкции

В разделе приводят описание конструкции, обоснование принимаемых на данной стадии принципиальных решений (конструктивных, схемных и др.). При выполнении пояснительной записки в виде электронного документа допускается приводить ссылку на электронные макеты (модели), выполненные по ГОСТ 2.052-2006.

При необходимости приводят иллюстрации:

- сведения о назначении материальных макетов (если они изготавливались), электронных макетов (если они разрабатывались), программу и методику испытаний или анализа (или ссылку на отдельный документ — программу и методику испытаний), результаты испытаний и данные оценки соответствия макетов заданным требованиям, в том числе эргономики и технической эстетики;
- фотографии материальных макетов (при необходимости);
- сведения о технологичности;
- данные проверки принятых решений на патентную чистоту и конкурентоспособность;
- сведения об использовании в данной разработке изобретений, о поданных заявках на новые изобретения;
- сведения о соответствии изделия требованиям техники безопасности и производственной санитарии;
- предварительные сведения об упаковке и транспортировании изделия (при необходимости);
- технические требования к применяемым в разрабатываемом изделии новым изделиям и материалам, которые должны разрабатываться другими организациями. Такие технические требования могут быть приведены в приложении к пояснительной записке;
- сведения о соответствии применяемых в изделии заимствованных (ранее разработанных) составных частей, покупных изделий и материалов разрабатываемому изделию по техническим характеристикам, режимам работы, гарантийным срокам, условиям эксплуатации;
- основные вопросы технологии изготовления изделий.

### **Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции**

В разделе приводят:

- ориентировочные расчеты, подтверждающие работоспособность изделия (кинематические, электрические, тепловые, расчеты гидравлических систем и др.);
- ориентировочные расчеты, подтверждающие надежность изделия (расчеты показателей долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости и др.).

При большом объеме расчетов они могут быть вынесены в приложение, при этом в данном разделе приводят только результаты расчетов. Для каждого вида расчетов указывают средства программного и информационного обеспечения автоматизированных систем (в случае их применения для выполнения расчетов).

### **Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия**

В разделе приводят предварительные сведения об организации работ с изделием на месте эксплуатации, в том числе:

- описание приемов и способов работы с изделием в режимах и условиях, предусмотренных техническим заданием;
- описание порядка и способов транспортирования, монтажа и хранения изделия и ввода его в действие на месте эксплуатации, а также обслуживания при хранении и эксплуатации;
- сведения о квалификации и количестве обслуживающего персонала.

### **Технико-экономическое обоснование разработки**

Технико-экономическое обоснование разработки содержит расчет экономических показателей (экономический эффект от внедрения, себестоимость изделия и т.д.), подтверждающих целесообразность коммерциализации разработки.

### **Раздел по безопасности и экологичности**

В разделе приводят:

- сведения о безопасности изделия и о воздействии его на окружающую среду;
- сведения по утилизации изделия.

## **Заключение**

В выводах по работе должны содержаться основные полученные результаты в виде практических рекомендаций по усовершенствованию или модернизации, а также новые технические решения в рамках темы работы.

**Список литературы** должен содержать не менее 10 позиций и включать фундаментальную, учебную литературу, научно-технические издания, статьи в научных журналах, ссылки на Internet-источники. Рекомендуется использовать литературу, изданную за последние 5 лет.

Список литературы оформляется по ГОСТ 7.1-2003 [5]. Образец списка литературы приведен в прил. Д.

В ссылках в тексте на источники указывается порядковый номер по списку источников, выделенный двумя квадратными скобками.

**Приложения** к пояснительной записке в бакалаврской работе обязательно включают:

- техническое задание;
- графическая конструкторская документация: сборочные чертежи, структурные и функциональные схемы (не менее 4 листов формата А1);
- спецификации к чертежам;
- перечни элементов к схемам электрическим принципиальным.

## **2.2. Общие требования к оформлению выпускной квалификационной работы бакалавра**

Оформление выпускной работы бакалавра должно соответствовать общим требованиям ЕСКД, предъявляемым к текстовым документам ГОСТ 2.105-95.

Объем выпускной работы бакалавра должен быть не менее 50 и не более 70 страниц (без учета иллюстраций, таблиц и др.) машинописного текста, подготовленного с помощью компьютерных средств и напечатанного через 1,5 интервала на одной стороне каждого листа бумаги формата А4. Текст размещают на листах, соблюдая следующие размеры полей:

- левое — не менее 30 мм;
- правое — не менее 10 мм;
- верхнее — не менее 20 мм;

– нижнее — не менее 20 мм.

Текст должен быть выполнен русскоязычным шрифтом (рекомендуется Times New Roman Cyr) с высотой символов 14 pt. Печать должна быть выполнена черным цветом, четко.

Текст выпускной работы бакалавра должен быть разделен на разделы, подразделы, в случае необходимости — на пункты и подпункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если документ имеет пункты, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например [3]:

### 3 РАЗДЕЛ

#### 3.1 Подраздел

##### 3.1.1 Пункт

##### 3.1.2 Пункт

#### 3.2 Подраздел

##### 3.2.1 Пункт

##### 3.2.2 Пункт

Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т. д.

По тексту могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере [3]:

а) перечисление;

б) перечисление;

1) детализация перечисления,

2) детализация перечисления,

в) перечисление.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа [3].

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты могут не иметь заголовков.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовок следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 2 пустым строкам (15 мм). Расстояние между заголовками раздела и подраздела — 1 пустой строке (8 мм).

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа.

Слово «Содержание» в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

В конце текстового документа приводится список литературы. Список литературы включают в содержание документа.

Нумерация страниц пояснительной записки включая приложения должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист. На титульном листе номер страницы не ставится. На последующих страницах располагаются аннотация (на русском и иностранном языках), содержание и текст выпускной работы бакалавра. Номер страницы проставляют в нижнем колонтитуле с выравниванием по правому краю.

### **2.3. Особенности оформления текста документа**

Полное наименование изделия на титульном листе, в основной надписи и при первом упоминании в тексте документа должно быть одинаковым с наименованием его в основном конструкторском документе.

В последующем тексте порядок слов в наименовании должен быть прямой, т. е. на первом месте должно быть определение (имя

прилагательное), а затем — название изделия (имя существительное); при этом допускается употреблять сокращенное наименование изделия.

Наименования, приводимые в текста документа и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии — общепринятые в научно-технической литературе.

Если в документе принята специфическая терминология, то в конце его (перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание документа.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также в данном документе;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово "минус");
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово "диаметр"). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;
- применять без числовых значений математические знаки, на-

пример  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $=$  (равно),  $\geq$  (больше или равно),  $\leq$  (меньше или равно),  $\neq$  (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

Наименования команд, режимов, сигналов и т. п. в тексте следует выделять кавычками, например, «Сигнал +27 включено».

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316.

Если в документе принята особая система сокращения слов или наименований, то в нем должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают в конце документа перед перечнем терминов.

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах. В тексте документа перед обозначением параметра дают его пояснение, например «Соппротивление шунтирования  $R_{ш}$ ».

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти — словами.

Примеры.

- Использовать пять резисторов, каждый номиналом 5 Ом.
- Отобразить 15 транзисторов для исследования воздействия окружающей среды.

Единица физической величины одного и того же параметра в



пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 кОм.

Если в тексте документа приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

Примеры.

- От 1 до 5 мм.
- От 10 до 100 кг.
- От плюс 10 до минус 40°С.
- От плюс 10 до плюс 40°С.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы).

Приводя наибольшие или наименьшие значения величин, следует применять словосочетание «должно быть не более (не менее)».

Приводя допустимые значения отклонений от указанных норм, требований, следует применять словосочетание «не должно быть более (менее)».

Например, массовая доля углекислого натрия в технической кальцинированной соде должна быть не менее 99,4 %.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и т. д. десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т. п. изделий одного наименования должно быть одинаковым. Например, если градация толщины сопротивлений 0,25 кОм, то весь ряд сопротивлений должен быть указан с таким же количеством десятичных знаков, например 1,50; 1,75; 2,00.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей.

При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например, 5/32.

### 2.3.1. Особенности оформления формул

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него [3].

**Пример.** Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (2.1)$$

где  $m$  — масса образца, кг;

$V$  — объем образца, м<sup>3</sup>.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак « $\times$ ».

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают — (1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, ... в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

### 2.3.2. Оформление иллюстраций

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1» [3].

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например — Рисунок А.3.

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.

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.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Детали прибора.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов — позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций указывают марки элементов.

При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита. Указанные данные наносят на иллюстрациях согласно ГОСТ 2.109.

На приводимых в документе электрических схемах около каждого элемента указывают его позиционное обозначение, установленное соответствующими стандартами, и, при необходимости, номинальное значение величины.

### **2.3.3. Оформление приложений**

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, и т. д. [3]

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением информационного приложения «Библиография», которое располагают последним.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения.

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, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

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.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков.

#### *2.3.4. Оформление таблиц*

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей, оно состоит из надписи «таблица», номера и названия, например, «Таблица 3.1 – Параметры резисторов R1, R2, R3» с выравниванием по центру [3].

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, 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. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

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 к документу.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321, или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например  $D$  — диаметр, — высота,  $L$  — длина.

Показатели с одним и тем же буквенным обозначением группируют последовательно в порядке возрастания индексов.

Обозначения, приведенные в заголовках граф таблицы, должны быть пояснены в тексте или графическом материале документа.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы ряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

## 3. Организация защиты выпускной работы бакалавра

### 3.1. Сопроводительные документы к выпускной работе

Для допуска к защите выпускной работы в Государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) представляются следующие документы:

- справка из деканата о выполнении студентом учебного графика за восемь семестров;
- пояснительная записка с подписями студента, руководителя и заведующего кафедрой;
- графический материал (чертежи и плакаты);
- отзыв руководителя;
- рецензия;
- при необходимости — дополнительные материалы, характеризующие научно-технические достижения студента в виде статей, докладов, патентов, макетов, программных продуктов, результатов внедрения.

Образец рецензии приведены в прил. Б, а также на сайте кафедры КЭС (<http://fep.tti.sfedu.ru/>) в разделе ИГА. Рецензия предоставляется на выпускную кафедру не позднее, чем за 3 дня до защиты. Рецензия представляется автору бакалаврской работы для ознакомления [1].

### 3.2. Оформление графического материала

Защита выпускной работы бакалавра проводится публично на заседаниях ГАК по направлениям.

При необходимости к защите представляются иллюстративные материалы (графические материалы, слайды, опытные образцы, модели, программные продукты и т.п.).

Графический материал выпускной работы бакалавра должен быть представлен в виде чертежей и плакатов, отражающих основные положения и результаты. Состав и объем графического материала определяется руководителем. Рекомендуемый объем графического материала составляет 4-5 листов формата А1, он должен быть выполнен с применением технических средств.

Слайды представляются в виде, удобном для восприятия комиссией и присутствующими при проведении защиты выпускной работы бакалавра.

Допускается использование компьютерных средств для демонстрации иллюстративных материалов и программных продуктов, если это необходимо по теме выпускной работы бакалавра.

### **3.3. Порядок защиты выпускной работы бакалавра**

Защита выпускной работы проводится на открытом заседании ГЭК после окончания весенней сессии, по графику, утвержденному проректором по учебной работе. Продолжительность защиты одной выпускной работы — 30 минут. Порядок защиты следующий:

- доклад студента (10-15 минут);
- ответы на вопросы членов комиссии;
- оглашение отзыва руководителя;
- ответы на замечания, содержащиеся в отзыве.

После окончания защиты выпускных работ, представленных в данный день работы ГЭК, проводится, закрытое заседание ГЭК, на котором выставляются оценки по результатам защиты по пятибальной системе, которые затем объявляются студентам председателем ГЭК [1, 2].

По результатам положительной защиты студенту присваивается квалификационная академическая степень «Бакалавр» и выдается государственный диплом установленного образца.



**Приложение А. Титульный лист  
МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Южный федеральный университет»**

**Факультет электроники и приборостроения  
Кафедра конструирования электронных средств**

**Новикова Юлия Олеговна**

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ  
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАТЫ ЦИФРОВОГО  
ЧАСТОТОМЕРА**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ  
РАБОТА БАКАЛАВРА  
по направлению 211000 – Конструирование  
и технология электронных средств**

**Научный руководитель –  
доцент, к.т.н. Куликова Ирина Владимировна**

**Таганрог – 2013**

# Приложение Б. Бланк рецензии

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Южный федеральный университет»

Факультет электроники и приборостроения  
Кафедра конструирования электронных средств

## РЕЦЕНЗИЯ на бакалаврскую работу

студента \_\_\_\_\_  
Фамилия, Имя, Отчество, группа

на тему \_\_\_\_\_

### Часть А

1. Соответствует ли тема работы специализации студента?
- 1.1. Не соответствует \_\_\_\_\_
- 1.2. Частично соответствует \_\_\_\_\_
- 1.3. Полностью соответствует \_\_\_\_\_
2. Соответствует ли содержание работы требованиям к выпускной бакалаврской работе (см. методическое пособие)?
- 2.1. Не соответствует \_\_\_\_\_
- 2.2. Частично соответствует \_\_\_\_\_
- 2.3. Полностью соответствует \_\_\_\_\_
3. Соблюдены ли в работе требования инженерных стандартов и нормативных документов?
- 3.1. Имеются серьезные отступления от ГОСТа \_\_\_\_\_
- 3.2. Имеются незначительные отступления от ГОСТа \_\_\_\_\_
- 3.3. Полностью соблюдены \_\_\_\_\_
4. Используются ли в работе результаты ПНИРС?
- 4.1. Не используются \_\_\_\_\_
- 4.2. Используются в незначительной мере \_\_\_\_\_
- 4.3. Тема ПНИРС и работы совпадают \_\_\_\_\_
5. Используется ли в работе современная литература (опубликованная за последние 5 лет)?
- 5.1. Не используется \_\_\_\_\_
- 5.2. Используется в недостаточном количестве \_\_\_\_\_
- 5.3. Список содержит в основном современную литературу \_\_\_\_\_
6. Оцените уровень раздела по безопасности и экологичности
- 6.1. Содержание не соответствует концепции разрабатываемого устройства \_\_\_\_\_
- 6.2. Анализ выполнен не полно \_\_\_\_\_
- 6.3. Анализ выполнен в полной мере \_\_\_\_\_
7. Оцените уровень экономической части
- 7.1. Экономическое обоснование не отражает сущности работы \_\_\_\_\_
- 7.2. Экономическое обоснование выполнено не полно \_\_\_\_\_
- 7.3. Разарботка устройства обоснована в полной мере \_\_\_\_\_
8. Внедрены ли результаты работы (публикации, участие в научно-технических конференциях, макет устройства и др.)
- 8.1. Внедрение отсутствует \_\_\_\_\_
- 8.2. Результаты работы докладывались на научно-технических конференциях \_\_\_\_\_

8.3. Результаты работы отмечены дипломами, грамотами, опубликованы в научных сборниках, имеется макет устройства \_\_\_\_\_

9. Оцените уровень экспериментальной части работы

9.1. Эксперименты не проводились \_\_\_\_\_

9.2. Эксперименты проводились на стандартном оборудовании \_\_\_\_\_

9.3. Эксперименты проводились с использованием изготовленного макета устройства \_\_\_\_\_

10. Является ли представленная работа комплексной, какова степень личного вклада студента

10.1. Работа индивидуальная \_\_\_\_\_

10.2. Работа комплексная, однако, личный вклад четко не выделен \_\_\_\_\_

10.3. Работа комплексная, личный вклад соответствует требованиям \_\_\_\_\_

## Часть В

1. Оцените уровень конструкторских разработок

1.1. Низкий уровень разработки, имеются грубые ошибки \_\_\_\_\_

1.2. Достаточный уровень разработки, используются типовые инженерные решения, имеются незначительные ошибки \_\_\_\_\_

1.3. Высокий уровень разработки, применены оригинальные решения \_\_\_\_\_

2. Оцените знания студентом современных проблем по теме работы

2.1. Отсутствует описание и использование современных методов и методик \_\_\_\_\_

2.2. Имеется описание современных методов и методик, однако они используются недостаточно \_\_\_\_\_

2.3. Современные методы и методики широко используются в работе \_\_\_\_\_

3. Оцените уровень использования информационных технологий

3.1. Не используются \_\_\_\_\_

3.2. Используется стандартное программное обеспечение \_\_\_\_\_

3.3. Разработано оригинальное программное обеспечение \_\_\_\_\_

4. Оцените уровень графических и текстовых материалов (чертежи, плакаты, пояснительная записка)

4.1. Имеются значительные отступления от требований ГОСТа, имеются многочисленные орфографические ошибки \_\_\_\_\_

4.2. Требования ГОСТа в основном соблюдены, однако имеется небрежность в оформлении \_\_\_\_\_

4.3. Требования ГОСТа полностью соблюдены \_\_\_\_\_

5. Оцените общий уровень работы

5.1. Неудовлетворительный \_\_\_\_\_

5.2. Удовлетворительный \_\_\_\_\_

5.3. Хороший \_\_\_\_\_

5.4. Отличный \_\_\_\_\_

## ЗАМЕЧАНИЯ РЕЦЕНЗЕНТА

заполнение обязательно

---

---

---

---

---

Рецензент: \_\_\_\_\_

Фамилия, Имя, Отчество, звание, должность

\_\_\_\_\_

Подпись, дата

## Приложение В. Образец заявления

Зав. кафедрой КЭС  
Малюкову С.П.  
студента гр.ЭПбо-НТ4-89  
Иванова И.И.

### Заявление

Тема моей выпускной работы на академическую степень «Бакалавр» — «...». Руководитель — доцент (профессор, ассистент) каф. КЭС ....

Роспись студента

Виза руководителя бакалаврской работы

## Приложение Г. Образец оформления текста

### 4 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ АКСЕЛЕРОМЕТРА

#### 4.1 Образец оформления таблицы и рисунка

##### 4.1.1 Оформление таблицы

В таблице 4.1 приведены параметры элементов схемы.

Таблица 3.1 — Элементы схемы

Обозначение	Тип	Номинал
R1	МЛТ	75,0 кОм
R2	МЛТ	0,6 кОм
C	К-50	0,1 мкФ

##### 4.1.1 Оформление рисунков

На рисунке 4.1 приведен логический элемент «И» [1, 5-7].



Рисунок 3.1 — Логический элемент «И»

#### 4.2 Образец оформления формул

Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле [3]

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (3.1)$$

где  $m$  — масса образца, кг;

$V$  — объем образца, м<sup>3</sup>.

Используя выражение (4.1), можно рассчитать плотность образца, зная массу и объем.

Не забываем ставить ссылки на литературу, если эту формулу или уравнение получили не вы лично.

## Приложение Д. Образец оформления списка литературы

1 **Бахвалов, Н. С.** Численные методы [Текст]: учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов / 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. : ил. ; 25 см. – (Технический университет. Математика). – Библиогр.: с. 622–626. – Предм. указ.: с. 627–630. – 30000 экз. – ISBN 5-93208-043-4 (в пер.).

2 **Перроун, П. Д.** Создание корпоративных систем на базе Java 2 Enterprise Edition [Текст]: рук. разработчика: [пер. с англ.] / Поль Дж. Перроун, Венката С. Р. «Кришна», Р. Чаганти. – М. [и др.]: Вильямс, 2001. – 1179 с.; 24 см + 1 электрон. опт. диск. – На пер. 1-й авт.: Пол Дж. Перроунж. – Предм. указ.: с. 1167–1179. – Перевод изд.: Building Java Enterprise systems with J2EE / Paul J. Perrone, Venkata S. R. (Krishna), R. Chaganti. Indianapolis. – 5000 экз. – ISBN 5-8459-0168-5 (в пер.).

3 **Боголюбов, А. Н.** О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным заполнением [Текст] / А. Н. Боголюбов, А. Л. Делицын, М. Д. Малых // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3, Физика. Астрономия. – 2001. – № 5. – С. 23–25. – Библиогр.: с. 25.

4 **Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00.** Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с. : ил.

5 Справочники по полупроводниковым приборам // [Персональная страница В. Р. Козака] / Ин-т ядер. физики. [Новосибирск, 2003]. URL: <http://www.inp.nsk.su/%7Ekozak/start.htm> (дата обращения: 13.03.06).

*В данном приложении приведены образцы оформления списка использованных источников. В пунктах 1 и 2 приведены примеры оформления книг, в пункте 3 – пример статьи, в пункте 4 – патентные документы, в пункте 5 – пример оформления ссылки на электронные ресурсы. Для более полной информации необходимо обратиться к ГОСТ 7.1–2003.*

## Библиографический список

1. Приказ № 68-ОД от 31.03.2009. Положение о порядке проведения (итоговой) аттестации выпускников Южного федерального университета.
2. Приказ № 94-ОД от 18.05.2012. О внесении изменений в Положение о порядке проведения (итоговой) аттестации выпускников Южного федерального университета.
3. **ГОСТ 2.105–95.** Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; введ. 1996-07-01. – Минск.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; – М.: Изд-во стандартов, 2001. –30 с.
4. **ГОСТ 2.105–96.** Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 2.108-68,ГОСТ 2.112-70; введ. 1996-04-12. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 30 с.
5. **ГОСТ 7.1–2003.** Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу [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. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 76 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 211000 – Конструирование и технология электронных средств. Квалификация (степень) «бакалавр» [Текст]: [утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.12.2009 г. №789]

Малюков Сергей Павлович  
Куликова Ирина Владимировна  
Приступчик Никита Константинович

**Итоговая государственная  
аттестация бакалавров  
по направлению  
211000 – Конструирование и  
технология электронных средств**

Методические указания

Ответственный за выпуск	Куликова И.В.
Редактор	Кочергина Т.Ф.
Корректор	Селезнева Н.И.

ЛР 020565 от 23.06.2013 г.  
Печать офсетная.  
Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. п. л. — 2,0.  
Заказ №

Подписано к печати  
Бумага офсетная.  
Уч.- изд.л. — 1,8.  
Тираж 50 экз.

„С”

---

Издательство ЮФУ  
ГСП 17А, Таганрог, 28, Некрасовский, 44

Типография ЮФУ  
ГСП 17А, Таганрог, 28, Некрасовский, 44