

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Институт электронных и информационных систем

Кафедра физики твердого тела и микроэлектроники

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

для студентов направления подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Методические указания

Великий Новгород

Содержание

1 Основные требования к содержанию курсовой работы	3
2 Правила оформления пояснительной записки	5
Приложение А	13

1 Основные требования к содержанию курсовой работы

1.1 Основные требования по содержанию пояснительной записки (ПЗ) курсовой работы определены стандартом ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Введ. 2020-02-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 36 с.

Объем ПЗ должен составлять 25-35 листов печатного текста (через 1,2 / 1,5 межстрочных интервала).

ПЗ должна содержать:

- титульный лист;
- задание;
- содержание ПЗ;
- основную часть (введение, литературный обзор, расчетная часть, заключение)
- список использованных источников;
- приложение (приложения).

1.2 Титульный лист ПЗ курсовой работы (проекта) должен быть выполнен по форме, приведенной в приложении А.

1.3 Содержание

В «Содержании» указываются наименования разделов и подразделов и номера их начальных страниц. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Если ПЗ содержит приложения, то все приложения должны быть перечислены в содержании с указанием их буквенного обозначения и заголовков.

1.4 Основная часть

В общем случае основная часть ПЗ содержит следующие разделы:

- введение;
- литературный (аналитический) обзор;
- разделы ПЗ, отражающие содержание и результаты выполненной работы;
- заключение.

Введение

Кратко характеризуется состояние проблемы (вопроса), которой посвящена работа.

Во введении формулируется цель работы, ставятся задачи, которые необходимо решить, обосновывается необходимость проведения работы.

Литературный (аналитический) обзор

Данный раздел работы посвящается информационному обзору по теме по первоисточникам, в которых отражается суть вопроса. Не допускается переписывание материалов из используемых источников, возможно лишь их краткое изложение с обязательной ссылкой на источник.

В обзор следует включать лишь тот материал, который имеет непосредственное отношение к теме.

Расчетная часть

Это практическая часть. Здесь представляются расчеты в соответствии с заданием, а так же результаты этих расчетов.

Результаты расчетов можно оформить в виде таблиц и иллюстрировать графиками.

Заключение

В этом разделе следует сделать выводы по результатам расчетов. Выводы должны иллюстрировать сравнительную эффективность исследуемых методов в зависимости от режима или условий, касаться возможностей использования процессов в реальных технологиях.

1.5 Список использованных источников

В список включают все использованные источники, располагая их в порядке появления ссылок в тексте ПЗ.

Сведения об источниках приводятся в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2019-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 124 с.

1.6 Приложения

В приложении следует помещать вспомогательный материал, который при помещении его в основную часть ПЗ затруднял бы ее понимание (таблицы цифровых данных, описания аппаратуры и приборов, иллюстрации вспомогательного характера и т.п.)

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

2 Правила оформления пояснительной записки

2.1 Общие требования

Текст ПЗ печатается на компьютере на одной стороне листа бумаги формата А4 (210×297 мм), размер шрифта: 12 пт или 14 пт.

Расстояние от края формата до границы текста должно быть:

- не менее 30 мм в начале строк (левое поле);
- не более 10 мм в конце строк (правое поле);
- не менее 20 мм до верхней строки (верхнее поле);
- не менее 20 мм до нижней строки (нижнее поле).

Нумерация страниц текста начинается с титульного листа (первая страница), но на титульном листе номер страницы не ставится. Номер страницы ставится арабскими цифрами в нижней части листа справа без черточек и точек.

2.2 Рубрикация пояснительной записки

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацевого отступа (15-17 мм от начала строки). Каждый раздел рекомендуется начинать с новой страницы.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Например: 2.1 (первый подраздел второго раздела). Если раздел состоит из одного подраздела, он также нумеруется.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точек 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 2 интервала. Расстояние между заголовками раздела и подраздела - 1 интервал.

Пункты нумеруются в пределах подраздела тремя арабскими цифрами, первая из них - номер раздела, вторая - номер подраздела, третья - номер пункта, например: "1.2.3". Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 1.2.3.1, 1.2.3.2 и т.д.

Каждый пункт, подпункт записывают с абзацного отступа. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Если раздел или подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет один подпункт, он также нумеруется.

2.3 Перечисления

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений, строчную букву русского алфавита (за исключением ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка. Запись производят с абзацного отступа:

- а) _____ ;
- б) _____ ;
 - 1) _____ ;
 - 2) _____ ;
- в) _____ .

2.4 Правила оформления иллюстраций

Все иллюстрации (фотографии, графики, схемы) именуются рисунками, как правило, выполняются на отдельных листах или размещаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. Допускается на одном листе размещать два рисунка, отдельные рисунки выполнять на отдельных листах кальки, миллиметровой бумаги и вклеивать их в соответствующие места текста ПЗ.

Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, например: Рисунок 1. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой. Например: Рисунок 1.1.

При ссылке в ПЗ на рисунки следует писать «. . . в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «. . . в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации могут иметь пояснительные данные (подрисуночный текст), которые располагают соответственно под рисунком. Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

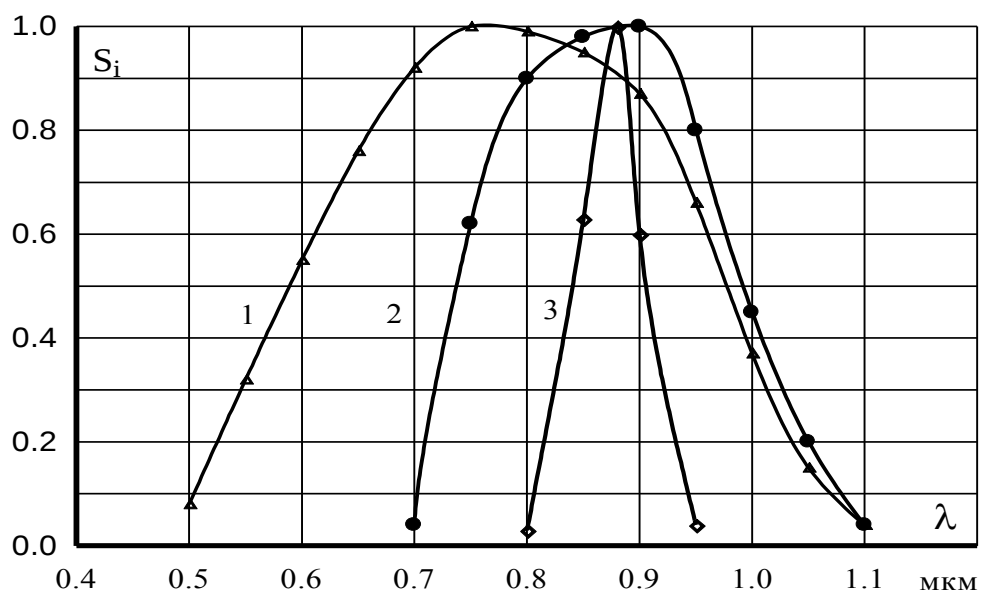
Рисунок 1 – Ионная имплантация Si в GaAs

Слово «Рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Оси абсцисс и ординат графиков вычерчиваются сплошными линиями. Как правило, графики снабжаются координатной сеткой, соответствующей масштабу по осям абсцисс и ординат. Толщина линии сетки должна быть в 3-4 раза меньше толщины основных линий. Не следует пользоваться мелкой сеткой, так затрудняется пользование графиком. Числовые значения масштаба осей координат и соответствующие размерности пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс), буквенные обозначения функции и аргумента даются внутри графика (правее оси ординат и выше оси абсцисс).

Если кривая, изображенная на графике, занимает небольшую его часть, то численные значения на осях координат нужно начинать не с нуля, а ограничить теми значениями, в пределах которых рассматривается данная функциональная зависимость.

Надписи на графиках, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, если их немного и они кратки. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят под рисунком. Если надписи невозможно заменить обозначениями, то их пишут посередине оси снизу вверх (вдоль оси ординат) и слева направо (вдоль оси абсцисс). Если отклонения экспериментальных данных от теоретических неодинаковы для разных точек, а также имеют принципиальный характер, их необходимо отразить на графике.



1 - КДФ 115-А, 2 - КДФ 115-А3, 3 - КДФ 115-А4

Рисунок 1 – Спектральные характеристики кремниевых фотодиодов

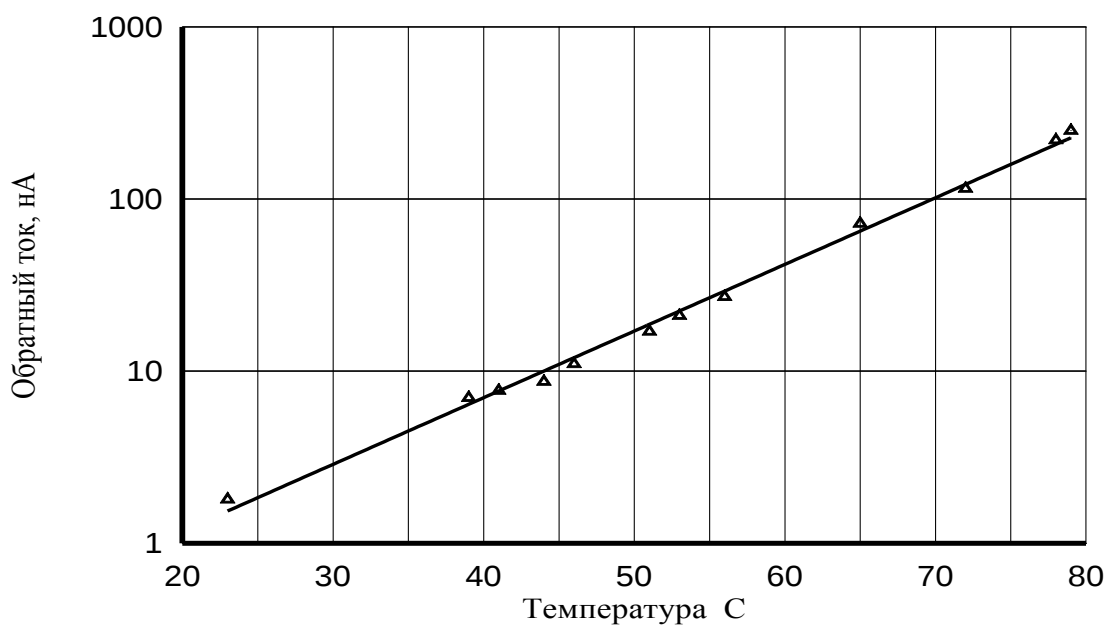


Рисунок 2 – Зависимость темнового тока фотодиода КДФ-115А5 от температуры

2.5 Правила оформления таблиц



Цифровой материал рекомендуется оформлять в виде таблиц.

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.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, например: Таблица 1. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, Таблица 1.1.

Каждая таблица должна иметь заголовок, который помещается над таблицей слева, без абзачного отступа в одну строку с ее номером, например:

Таблица 1 – Физико-химические свойства материалов

Заголовки не подчеркиваются, точка в конце заголовка не ставится.

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

Таблицы оформляют следующим образом:

Таблица 1 – Физико-химические свойства материалов

Материал	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность, Вт/(м·К)	Предел прочности, кг/см ²	
			при сжатии	при растяжении

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.

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

Разделять заголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

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

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте (но не менее 12 пт).

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. При делении таблицы на

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

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

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

Таблица 2 – Физико-химические свойства материалов

Материал	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность, Вт/(м·К)	Предел прочности, кг/см ²	
			при сжатии	при растяжении
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Таблица 3

Условный проход D _y	D	L	L ₁	L ₂	Масса, кг, не более
1	2	3	4	5	6
50	160	130	525	600	160
80	195	210			170

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

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Числовое значение показателя проставляют на уровне последней строки наименования показателя.

Значение показателя, приведенное в виде текста, записывают на уровне первой строки наименования показателя.

2.6 Формулы

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены раньше в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с

новой строки в той последовательности, в которой они даны в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример - Плотность образца ρ , кг/м³, вычисляют по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где m – масса образца, кг;
 V – объем образца, м³.

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 “×”.

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).

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

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

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Пример - ... в формуле (1).

2.7 Изложение текста документа

2.7.1 Текст документа должен быть кратким, четким и логически последовательным.

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

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

Пример - Массовая доля углекислого натрия в технической кальцинированной соде должна быть не менее 99,4 %.

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

- применять математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово “минус”);

- применять математический знак (+) перед положительными значениями величин (следует писать слово «плюс»);

- 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, например > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер), % (процент).

2.7.3 Числовые значения величин, необходимые для изготовления продукции с заданной точностью, ее применения и контроля, должны быть заданы с предельными отклонениями или указаны в виде наибольших и (или) наименьших значений.

Примеры

1 80 мм ± 2 мм или (80 ± 2) мм

2 При указании числовых значений в процентах следует писать:

“... от 63% до 67%” или (65 ± 2)%” (а не 65 ± 2%).

2.7.4 Римские цифры следует применять только для обозначения сорта (категории, класса и др.) изделия, валентности химических элементов, квартала года, полугодия. В остальных случаях применяются арабские цифры.

Римские цифры, даты, указанные арабскими цифрами, и количественные числительные, как правило, не должны иметь падежных окончаний.

2.7.5 Обозначения единиц счета и единиц физических величин применяют в таблицах, пояснениях символов и числовых коэффициентов, входящих в формулы, и в тексте только при числовых значениях и записывают без точки.

Пример - 5 шт., 10 кг

2.7.6 Диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины указывают после последнего числового значения диапазона. Исключение составляют: «°C», «‰»,

- от 1 до 5 мм;

- от 10 до 100 кг;

- от плюс 10°C до минус 40°C;

- от 15% до 30%.

2.8 Ссылки

2.8.1 При ссылках в тексте следует писать: «... в соответствии с разделом 2», «... согласно 3.1», «... по 3.1.1», «... в соответствии с 4.2.2, перечисление б», «... в соответствии с рисунком А.2», «(рисунок 5)», «... по формуле (3)», «в соответствии с таблицей 1», «(таблица 4)», «... в соответствии с приложением А», «(приложение Г)» и т.п.

2.8.2 При ссылках на структурную часть текста, имеющую нумерацию из цифр, не разделенных точкой, следует указывать наименование этой части полностью, например, «... в соответствии с разделом 5», «... по пункту 3», а при нумерации из цифр, разделенных точкой, наименование структурной части не указывают, например, «... по 4.10», «... в соответствии с 2.12».

2.9 Оформление списка использованных источников (согласно ГОСТ 7.32-2017) ГОСТ Р 7.0.100-2018.

При ссылке на литературный источник его название в тексте ПЗ не приводится, а указывается номер в квадратных скобках, соответствующий номеру в списке используемых источников.

Каждое библиографическое описание начинается с красной строки (абзаца), ставится номер источника без точки после цифры. Первое слово каждого элемента библиографического описания начинается с прописной (большой) буквы независимо от знаков, разделяющих элементы.

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т.д.) должны включать: фамилию и инициалы автора (в именительном падеже), заглавие книги, сведения об ответственности автора, место издания, издательство и год издания, объем в страницах.

Пример - Описание книги одного, двух и трех авторов

1 Ансельм Д.И. Основы статистической физики и термодинамики: учеб. пособие для вузов / Д.И. Ансельм. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург; Лань, 2007. – 426 с.

2 Тюрин Ю.Н. Статистический анализ данных на компьютере / Ю.Н.Тюрин, А.А.Макаров. – Москва, 1998. – 528 с.

3 Бахвалов Н.С. Численные методы. Решение задач и упражнения: учеб. пособие для вузов / Н.С.Бахвалов, А.А.Конева, Е.В.Чижонков. – Москва: Дрофа, 2009. – 393 с.

Описание книги четырех авторов

Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи / М.Ф.Михалев, Н.П.Третьяков, А.И.Мильченко, В.В.Зобнин. - Ленинград: Машиностроение, 1984. - 302 с.

Пример - Описание методических указаний

Физика конденсированного состояния: метод. указания к курсовым работам / сост. Б.И.Селезнев; Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. – 40 с.

Сведения о статье из периодического издания должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие статьи, наименование издания, наименование серии (если имеется), год выпуска, том, номер, номера страниц, на которых помещена статья: (описание статьи четырех авторов)

Пример - Применение векторного анализатора цепей для измерений параметров СВЧ рiп-диодов / Б.И.Селезнев, Г.В.Гудков, А.В.Штро, А.В.Петров, А.С.Ионов // Измерительная техника. – 2013. - № 11. – С. 60-64.

Сведения о государственных стандартах записываются следующим образом:

ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2019-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 124 с.

2.10 Приложения

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с буквы А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.

Приложения могут быть **обязательными** и **информационными**. Информационные приложения могут быть *рекомендуемого* или *справочного* характера.

Каждое приложение начинают с новой страницы с указанием на верху посередине страницы слова «Приложение» и его буквенного обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

В тексте ПЗ на все приложения должны быть даны ссылки. При ссылках следует писать: « ... в соответствии с приложением А» или (приложение Г). Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Все приложения должны быть перечислены в содержании ПЗ (при наличии) с указанием их буквенного обозначения и заголовков.

Рисунки, таблицы, формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются в пределах каждого приложения.

Пример - Рисунок А.1, таблица Б.3, формула (В.1).

Приложение А
(справочное)

Оформление титульного листа

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра физики твердого тела и микроэлектроники

**РАСЧЕТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ
В КРЕМНИИ ПРИ КРИСТАЛЛИЗАЦИОННОЙ ОЧИСТКЕ
И ДИФФУЗИОННОМ ЛЕГИРОВАНИИ**

Курсовая работа по дисциплине
«Физическая химия материалов и процессов электронной техники»
по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Руководитель
Профессор кафедры ФТТМ
_____ М.А.Захаров
«___» _____ 20 г.

Студент группы 2031
_____ А.С.Иванов
«___» _____ 20 г.