

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ**

11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"

Составители: К. К. Васильев

С. В. Елягин

Ульяновск
2015

УДК 654 (076)
ББК 32.88я7
М 54

Рецензент канд. техн. наук, профессор, декан РТФ Рогов В. Н.

Одобрено секцией методических пособий научно-методического совета университета

М54 **Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы по направлению 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / сост. К. К. Васильев, С. В. Елягин – Ульяновск УлГТУ, 2015. – 16 с.**

Указания по выполнению выпускной квалификационной работы по направлению 210700.62 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" радиотехнического факультета. Рассматриваются вопросы, связанные с разработкой и оформлением пояснительной записки и графического материала. Приводятся бланки документов, необходимые для оформления пояснительной записки. Предлагается типовая структура пояснительной записки.

УДК 654 (076)
ББК 32.88я7

© Васильев К. К., Елягин С. В., составление, 2015
© Оформление. УлГТУ, 2015

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

1. Виды выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой текстовый документ определенной структуры с приложением соответствующего графического материала, выполненного с соблюдением стандартов и ЕСКД.

Выполнение ВКР ставит основной целью систематизацию, закрепление и расширение полученных в процессе обучения теоретических и практических знаний, а также оценку подготовленности студентов к самостоятельной и эффективной работе в условиях научно-технического прогресса, экономического и культурного развития общества.

ВКР является самостоятельной работой студентов и должна представлять собой теоретическое или (и) экспериментальное исследование, связанное с решением отдельных, частных задач, определяемых особенностями подготовки по направлению 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи". Тематика должна быть актуальной и соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники в области телекоммуникационных систем и сетей или смежных с ними отраслей науки и техники. Ответственность за научно-технический уровень темы и ее актуальность несут заведующий выпускающей кафедрой и руководитель ВКР.

Типовые темы выпускных квалификационных работ **по направлению 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"** выглядят следующим образом:

- проектирование ГТС и СТС;
- проектирование сегмента сети связи с использованием оборудования синхронной цифровой иерархии (ЦСП, ВОСП, ...);
- проектирование сетей подвижной связи (СПС) различных стандартов;
- проектирование центров коммутации СПС различных стандартов;
- проектирование магистральной (внутризоновой, местной ...) сети связи с использованием оптического (одномодового, многомодового, ...) кабеля;
- проектирование магистральной (внутризоновой, местной, ...) сети связи с использованием коаксиального (симметричного, высокочастотного, низкочастотного, ...) кабеля (*указываются конкретные населенные пункты Российской Федерации*);
- проектирование сетей передачи данных;
- разработка программных продуктов, имитирующих работу систем передачи и распределения информации;
- устройство для измерения параметров каналов (коэффициента ошибок, фазовых дрожаний, формы импульсов, ...) цифровых систем передачи;
- автоматизированная система контроля для ЦСП (ВОСП, РРЛ, ...).

2. Структура выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа представляется в форме пояснительной записки (ПЗ), в которой излагается выполненная студентом работа.

Листы в ПЗ располагаются в следующей последовательности:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- отзыв руководителя;
- содержание (номер листа 4, штамп 40 мм);
- введение;
- листы разделов (глав);
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости).

Выполненные и полностью оформленные все листы ПЗ переплетаются в твердой обложке. После получения всех необходимых подписей ПЗ сдается техническому секретарю ГЭК за 3-4 дня до установленного срока защиты.

На **титульном листе** указываются сведения, приведенные в **приложении А**.

Титульный лист подписывается в следующем порядке:

- студент;
- руководитель ВКР;
- зав. кафедрой, на которой выполнялась ВКР.

Задание на ВКР разрабатывается руководителем, а затем утверждается зав. кафедрой (см. **приложение Б**). В задании на ВКР указываются следующие сведения:

- полное наименование министерства (агентства), в подчинении которого находится вуз;
- полное наименование вуза, в котором обучается студент;
- полное название кафедры, на которой выполнялась работа;
- фамилия, имя и отчество студента полностью;
- номер группы, в которой обучается студент;
- полное наименование темы ВКР в соответствии с приказом;
- дата подписания приказа и его номер;
- название направления подготовки с указанием ее шифра;
- исходные данные;
- перечень подлежащих разработке вопросов с указанием их объемов и сроков выполнения;
- перечень графического материала (демонстрационных чертежей и плакатов), выносимых на защиту ВКР (как правило, рекомендуется представлять не менее 5 чертежей, содержание которых позволяет получить достаточно полное представление о полученных результатах);

– дата выдачи задания и срок сдачи студентом законченной работы.

Задание на ВКР подписывается руководителем работы с указанием его фамилии и должности, принимается к исполнению студентом-дипломником и утверждается зав. кафедрой.

В **отзыве руководителя** дается общая характеристика работы, отмечается степень проработки основных разделов работы, дается оценка труда студента, его самостоятельности и инженерной квалификации. Отзыв подписывается руководителем с указанием должности, ученых степеней и званий.

Во **введении** обосновывается актуальность задачи ВКР, а также кратко приводятся основные *частные задачи*, решенные в выпускной работе. Дается характеристика современного состояния разрабатываемого вопроса в России и за рубежом.

В **первой главе** приводится аналитическое обоснование основных проектных решений. Например, выполняется обоснованный выбор типа линии связи (коаксиальный кабель, ВОЛС, радиорелейная линия, лазерная линия связи), соединяющей смежные узлы связи. Или принимается решение о фирме производителе аппаратуры, которая планируется к использованию для решения поставленной задачи. В первой главе должны быть сформулированы задачи, которые следует решить в последующих главах.

Во **второй главе** приводится детальный расчет всех необходимых элементов и систем проекта. Приводимый в пояснительной записке материал должен быть направлен на раскрытие темы выпускной работы. Это условие должно служить критерием необходимости включения в пояснительную записку тех или иных результатов, той или иной информации.

При изложении **основного содержания** ВКР допускается представление материала в рукописном виде, в машинописном исполнении или с использованием печатающих устройств с соблюдением требований соответствующих стандартов и ЕСКД. Поля страницы установить следующими: левое – 20 мм, остальные по 5 мм. Шрифт Times New Roman, 14 пунктов, полуторный межстрочный интервал. Общий объем ПЗ в машинописном исполнении обычно находится в пределах 50-80 страниц.

Первый лист текста (содержание) оформляется по форме, приведенной в приложении В, остальные листы – по форме, приведенной в приложении Г. На чертежах выполняется штамп 55 мм (приложение Д).

Шифр в штампе формируется по следующему правилу: ВКР – код вуза – номер направления – номер студента по списку – год окончания вуза. Например, ВКР–2069378–110302–01–15.

Текст ПЗ разбивается на главы, разделы, подразделы и пункты, которые обозначаются и нумеруются арабскими цифрами. Содержание должно включать заголовки всех глав, разделов и подразделов, имеющих в пояснительной записке, например:

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ	9
1.1. Выбор системы коммутации	9
1.1.1. Изложение текста первого подраздела	10
1.1.2. Изложение текста второго подраздела	12
.....	
1.2. Выбор топологии транспортной сети	18
.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	68
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	72
ПРИЛОЖЕНИЯ	77

Каждую главу рекомендуется начинать с новой страницы. При этом выносить заголовки разделов на отдельные страницы не допускается. Заголовки глав пишут заглавными буквами, а разделов, подразделов и пунктов – строчными, без точки в конце. Если глава включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносить слова в названии главы не допускается. Между названием главы и текстом раздела и подраздела оставляют интервал в одну строку. Заголовки глав следует располагать в середине строки, а разделов, подразделов и пунктов – с абзацного отступа. Каждый пункт текста начинают с абзаца.

Нумерация страниц производится с титульного листа. Пояснительная записка имеет сквозную нумерацию страниц. Однако титульный лист, задание на ВКР и отзыв руководителя не нумеруются. Поэтому на содержании работы проставляется номер страницы 4. Рисунки должны выполняться с подрисуночными подписями.

Построение пояснительной записки должно быть логичным, а формулировки четкими и точными, исключая возможность неоднозначного толкования. Термины и определения должны соответствовать установленным стандартам или быть общепринятыми в научно-технической литературе. В тексте не допускается не разъясненное сокращение слов.

Применяемые условные буквенные обозначения должны быть разъяснены при первом их использовании. Обозначение, название и размерность одного и того же параметра или величины должны быть постоянными в пределах всей пояснительной записки и соответствовать установленным в стандартах.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа дают с новой строки. Первую строку начинают со слова «где» без двоеточия, **например:**

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \text{или} \quad f = 1/2\pi\sqrt{LC} ,$$

где f – резонансная частота, Гц; L – индуктивность катушки контура, Гн; C – емкость конденсатора контура, Ф.

Формулы, на которые имеются ссылки в тексте, в пределах раздела нумеруются арабскими цифрами.

Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер формулы заключают в скобки и помещают на правом поле на уровне нижней строки формулы. После формулы ставят необходимый знак препинания. Ссылки в тексте на порядковый номер формулы дают в скобках, **например, «... в формуле (2.1)»**.

Использование формул должно сопровождаться комментариями. Если смысл входящих в формулу величин был разъяснен раньше, после формулы ставится знак равенства, подставляются значения входящих в формулу величин без сокращений в основных единицах СИ и, приводится ответ с обозначением единицы измерения, **например:**

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \sqrt{5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-10}}} = 159 \cdot 10^{-3}. \quad (1.2)$$

Расчеты ведутся с точностью, на порядок превышающей точность замеров экспериментальных данных, а конечные результаты округляются. Однотипных расчетов по тем же формулам не повторяют.

Результаты однотипных расчетов сводятся в таблицы.

При проведении расчетов на компьютере должны быть описаны методика и алгоритм расчета, приведены и прокомментированы вводимые данные и полученные результаты. Листинги исходных данных и результатов расчетов приводятся как иллюстрации или оформляются в виде приложения (CD или DVD диск) к пояснительной записке.

Заимствованные из литературы рекомендации, формулы, методики расчета, значения параметров и коэффициентов должны сопровождаться ссылкой на литературный источник. При использовании типовой методики расчета ссылка приводится только в начале расчета. При ссылке на источник в квадратных скобках указывают номер источника согласно библиографическому списку литературы, **например, [2, 4]**.

В библиографический список включают все использованные источники, которые располагают в порядке появления ссылок в тексте. Пример оформления библиографического списка приведен в Приложении Е.

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки на последующих ее страницах.

Каждое приложение начинается с новой страницы. В правом верхнем углу пишут, **например, «ПРИЛОЖЕНИЕ А» (без знака N)**. Каждое приложение должно иметь тематический (содержательный) заголовок.

Количество иллюстраций, помещаемых в пояснительную записку, определяется ее содержанием и должно быть достаточно для того, чтобы придать тексту ясность и конкретность.

Все иллюстрации: схемы, чертежи и иллюстрации именуется рисунками. Рисунки нумеруются последовательно в пределах раздела арабскими цифрами.

Номер рисунка должен состоять из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, **например: «Рисунок 1.2. Структурная схема АТС-43» (т. е. второй рисунок первого раздела).**

Рисунки должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте пояснительной записки или на следующей странице. Не рекомендуется размещать рисунки так, чтобы для их рассмотрения нужно было поворачивать пояснительную записку против часовой стрелки. Надписи на рисунках выполняются стандартным шрифтом единообразно по размеру на протяжении всей пояснительной записки. Каждый рисунок должен иметь название, которое помещают под иллюстрацией. На графиках должны быть проставлены обозначения координатных осей, единицы измерения и проведена масштабная сетка. При выполнении электрических схем необходимо придерживаться государственных стандартов ЕСКД.

Цифровой материал рекомендуется представлять в виде таблиц, которые нумеруются в пределах пояснительной записки арабскими цифрами, **например: «Таблица 1.2» (т. е. вторая таблица первого раздела).** Если в отчете только одна таблица, то ее не нумеруют и слова «Таблица» не пишут. Надпись «Таблица» с указанием порядкового номера помещают над правым верхним углом таблицы. Ссылки на таблицу дают в виде: «таблица 1.2». Таблицу помещают после первого упоминания о ней в тексте или на следующей странице.

Если пояснительная записка содержит большое количество таблиц, допускается помещать таблицы по порядку номеров в конце текста.

Каждая таблица должна иметь содержательный заголовок. Заголовок помещают под словом «Таблица» над соответствующей таблицей. Слово «Таблица» и заголовок начинают с прописной буквы.

Подчеркивать заголовок не следует.

Заголовки граф таблиц должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных – если они самостоятельные. Делать заголовки таблиц по диагонали не допускается.

При переносе таблицы на следующую страницу пояснительной записки заголовок таблицы следует повторить и над ней поместить слова «Продолжение табл.» с указанием номера. Если заголовок таблицы громоздкий, допускается его не повторять. В этом случае пронумеровывают графы и повторяют их нумерацию на следующей странице.

Если повторяющийся в графе таблицы текст состоит из одного слова, его допускается заменять кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словом «то же», а далее кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается.

Сокращения, термины и обозначения, используемые в тексте, должны соответствовать стандарту. При необходимости применения специфических терминов или сокращений в тексте нужно дать их разъяснение и включить их в отдельный список сокращений.

В заключении излагаются выводы и предложения по выполненной выпускной квалификационной работе и отмечается соответствие технических характеристик разработанной системы (устройства) заданным.

В библиографическом списке приводятся источники, которыми дипломник пользовался во время выполнения выпускной квалификационной работы.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«Разрешаю допустить к защите»

зав. кафедрой _____ (К. К. Васильев)

«_____» _____ 20__ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему

Студент _____ (Ф.И.О.)

Руководитель _____ (Ф.И.О.)

Ульяновск 20__ г.

Приложение Б

печатается на одном листе с двух сторон

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«Утверждаю»

зав. кафедрой _____ (К. К. Васильев)

«_____» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту гр. _____
(Фамилия, имя, отчество)

Направление 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"

1. Тема выпускной квалификационной работы _____

утверждена приказом ректора № _____ от «_____» _____ 20__ г.

2. Дата сдачи студентом законченной работы: «_____» _____ 20__ г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе _____

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

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

6. Дата выдачи задания: «_____» _____ 20__ г.

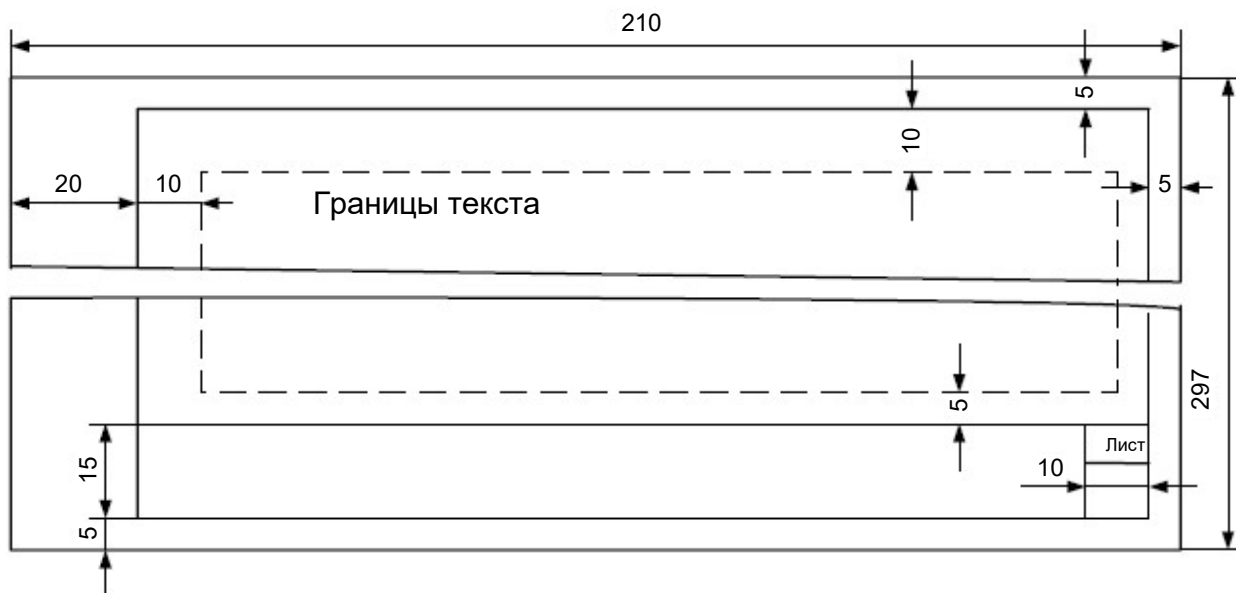
Руководитель _____ (Ф.И.О.)
(Подпись)

Задание принял к исполнению _____ (Ф.И.О.)
(Подпись)

Приложение В



Приложение Г



Приложение Д

					ВКР–2069378–21070062 –01–15			
					Проектирование сети базовых станций сети подвижной связи	Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.								
Проверил								
Рецензент						Лист	Листов	
						ТКбд-41 УлГТУ		

ПРИМЕРЫ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

1. Смирнов, Ю. К. Секреты эксплуатации жестких дисков ПК / Ю. К. Смирнов. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. – 394 с.
2. Вельмисов, П. А. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных : учеб. пособие / П. А. Вельмисов, Ю. В. Покладова. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 56 с.
3. Человек и авиационный шум / С. К. Солдатов [и др.]. – Москва : Новые технологии, 2012. – 24 с. – (Прил. к журн. "Безопасность жизнедеятельности" ; 9).
4. Автомобильные грузовые перевозки : учеб. пособие / В. М. Курганов [и др.] ; под ред. Ю. Ф. Ключина. – Тверь : ТверГТУ, 1999. – 389 с.
5. Кабаченко, Т. С. Психология управления. Ч. 1. Управленческая деятельность : учеб. пособие / Т. С. Кабаченко. – Москва : Финансы, 1996. – 147 с.
6. ГОСТ 7.9–1995. Реферат и аннотация. Общие требования. – Введ. 1997–01–07. – Москва : Изд-во стандартов, 1995. – 8 с.
7. А. с. 1007970 СССР, МКИ В 25 J 15/00. Устройство для захвата деталей / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/24–08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 3 с.
8. Пат. 2209900 Российская Федерация, МПК Е 04 С 2/26, 2/38, Е 04 В 5/00. Комплексная двускатная плита покрытия коробчатого сечения / Ямлеев У. А., Кудряшова Р. А., Ко-стрижкин С. Ю. ; заявитель и патентообладатель Ульян. гос. техн. ун-т. – №2002111993/03 ; заявл. 06.05.2002 ; опубл. 10.08.2003, Бюл. № 22 (III ч.). – 3 с.
9. Худобин, Л. В. Исследование тепловых деталей // Теплофизика технологических процессов : тез. докл. 9-й науч.-техн. конф. – Рыбинск, 1996. – Ч. 1. – С. 57–58.
10. Исследовано в России [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Моск. физ.- техн. ин-т. – Электрон. журн. – Долгопрудный : МФТИ, 1998– . – Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>
11. Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс]. – Москва, [1999–]. – Режим доступа: [http:// www . gpntb . ru / win/search/help/el-cat.html](http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html)

Отзыв
руководителя выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа студента группы ТКбд-41 Петрова Петра Петровича «Автоматическая телефонная станция типа IBM-РС» выполнялась на кафедре «Телекоммуникации» УлГТУ.

...
...

В целом выпускная квалификационная работа соответствует требованиям ФГОС по направлению 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" и может быть допущена к защите. Петров П.П. достоин присвоения квалификации бакалавр по направлению 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи".

Руководитель
выпускной квалификационной работы _____ (Ф.И.О.)

«___» «_____» 20__ г.

Учебное издание

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ
11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"**

Составители: ВАСИЛЬЕВ Константин Константинович
ЕЛЯГИН Сергей Владимирович

Редактор О. А. Семенова

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 0,93. Тираж 50 экз. Заказ .
Ульяновский государственный технический университет,
432027, Ульяновск, Сев. Венец, 32.
Типография УлГТУ, 432027, Ульяновск, Сев. Венец, 32.