

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ  
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

Учебно-методическое пособие для вузов

Издательско-полиграфический центр  
Воронежского государственного университета

2018

Утверждено научно-методическим советом физического факультета  
22 января 2018 г., протокол № 1

Авторы: В.М. Вахтель, С.Г. Кадменский, Л.В. Титова

Рецензент – д-р физ.-мат. наук, проф. А.М. Бобрешов

Учебно-методическое пособие подготовлено на кафедре ядерной физики  
физического факультета Воронежского государственного университета.

Рекомендовано для студентов 2-го курса магистратуры.

Рекомендуется для студентов физического факультета очной формы  
обучения для направления 14.04.02 – Ядерная физика и технологии

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи выпускной квалификационной работы (ВКР) .....	5
2. Организация выполнения .....	6
3. Структура и содержание .....	9
4. Указания по оформлению материалов ВКР .....	11
5. Указания по описанию программ.....	19
6. Порядок защиты ВКР .....	20
Приложение А. Форма задания на выполнение_выпускной квалификационной работы.....	26
Приложение Б. Форма титульного листа выпускной квалификационной работы.....	27
Приложение В. Форма отзыва на выпускную квалификационную работу	28
Приложение Г. Форма рецензии на выпускную квалификационную работу .....	29
Приложение Д. Правила оформления использованных источников.....	30
Список использованных источников (библиография) .....	32

## **Предисловие**

Основной образовательной программой по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии на физическом факультете Воронежского государственного университета предусмотрено выполнение студентами выпускных квалификационных работ, которое требует соответствия существующим стандартам, единообразия в оформлении, а также соблюдения определенного порядка в структуре и содержании.

## **Список сокращений**

ВКР – выпускная квалификационная работа

ГОСТ – межгосударственный стандарт в Содружестве Независимых Государств (СНГ)

ФГОС – Федеральный государственный образовательный стандарт

ЭК – экзаменационная комиссия

ИА – итоговая аттестация

## 1. Цели и задачи выпускной квалификационной работы (ВКР)

Выпускная квалификационная работа является результатом заключительного этапа обучения студентов и имеет следующие *цели*:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по изученным дисциплинам;
- закрепление навыков самостоятельной работы;
- развитие навыков анализа, оценки и применения физических методов и ядерно-физических технологий для решения прикладных задач;
- овладение методами выполнения научных исследований в различных областях.

Основная *задача* выпускной квалификационной работы - подготовка студентов к практической самостоятельной деятельности на основе знаний, полученных в процессе обучения в университете.

### *Общие требования* к ВКР:

- целевая направленность;
- четкость построения;
- логическая последовательность изложения материалов;
- глубина исследования и полнота освещения вопросов;
- убедительность аргументаций;
- краткость и точность формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- грамотное оформление.

ВКР является самостоятельной работой студента, за все предлагаемые в работе результаты и правильность всех данных (в том числе цитируемых) ответственность несет студент - автор квалификационной работы.

Тематика ВКР должна соответствовать Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) высшего

профессионального образования по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии, утвержденный приказом Минобрнауки от 21.11.2014 г. №1503 и содержать решения задач, связанных с исследованиями технологий, направленных на регистрацию и обработку информации, разработкой и применением установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследованиями неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками. Магистрант должен владеть навыками и умениями анализа данных, проведения расчетов и разработки программных продуктов, выполнения измерений физико-технических величин, уметь анализировать периодические издания. При решении задач, поставленных в ВКР, следует предусматривать широкое использование информационных технологий, существующих пакетов прикладных программ.

ВКР должна содержать элементы научной работы и по своему уровню должна соответствовать научной публикации в данной научной области. Тема выпускной работы должна быть связана с научной тематикой кафедры или с тематикой организаций, в которых обучающийся проходил преддипломную практику. Возможно выполнение совместных выпускных работ, которые дают возможность объединить и скоординировать работу нескольких студентов в решении реальной задачи.

## **2. Организация выполнения**

Утверждение тем ВКР, назначение руководителей, рецензентов и консультантов, организация выполнения дипломной работы определяется требованиями, изложенными в стандарте университета СТ ВГУ 2.1.02-2015 (п. 4.3) [1].

Тематика ВКР разрабатывается кафедрой ядерной физики совместно с организациями-базами выполнения ВКР. В случае обоснованности целесообразности разработки ВКР для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности по письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих ВКР совместно) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися).

На заседании Ученого совета физического факультета по представлению заведующего кафедрой ядерной физики утверждается перечень тем ВКР, предлагаемых обучающимся.

Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) закрепляется руководитель ВКР из числа научно-педагогических работников Университета и, при необходимости, консультант (консультанты).

Работу над выполнением ВКР можно разделить на следующие этапы:

- подготовительный этап;
- преддипломная практика;
- этап непосредственной работы над ВКР;
- предварительная защита ВКР;
- защита ВКР.

Во время подготовительного этапа кафедра ядерной физики проводит собрание студентов, на котором знакомит их с формой и условиями итоговой аттестации. Руководитель перед началом выполнения ВКР выдает

задание (Приложение А) обучающемуся (нескольким обучающимся, выполняющим ВКР совместно), разрабатывает совместно с ним (ними) календарный график выполнения ВКР, рекомендует ему (им) необходимую литературу, справочные материалы. Помимо этого, кафедра знакомит студентов и руководителей с методическими требованиями к содержанию и оформлению ВКР.

В период преддипломной практики студент собирает исходные данные необходимые для выполнения ВКР. После прохождения промежуточной аттестации по преддипломной практике студент приступает к этапу непосредственной работы над ВКР. Студент совместно с руководителем ВКР составляет график индивидуальных консультаций с руководителем. Руководитель устанавливает объем разделов работы, проводит консультации и контролирует ход выполнения ВКР. Работая над ВКР, студент должен систематизировать собранные в период преддипломной практики материалы, проанализировать их, получить дополнительные сведения, выявить проблему, разработать и сравнить варианты ее решения, выбрать наиболее рациональный из них и оценить эффективность выбранного решения. Студент не реже одного раза в 1–2 недели информирует руководителя о ходе выполнения ВКР, а в случае отклонения от календарного плана он обязан поставить руководителя об этом в известность. В случае критических отклонений от графика или длительного отсутствия студента в период работы над ВКР руководитель обязан проинформировать об этом заведующего кафедрой.

В срок, указанный в задании, полностью законченная, соответствующим образом оформленная и подписанная студентом и руководителем ВКР (Приложение Б) представляется на предварительную защиту на заседании кафедры, где студент представляет краткий доклад о ВКР и получает рекомендации по содержанию доклада, отвечает на



вопросы.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель ВКР оформляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР (Приложение В). В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися совместно руководитель представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР. ВКР в обязательном порядке подлежат рецензированию (Приложение Г). Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную рецензию на ВКР.

### **3. Структура и содержание**

**Объем** ВКР должен содержать не менее 30 и не более 70–80 страниц печатного текста (без приложений).

**Структура** ВКР:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР;
- реферат; содержание;
- список сокращений (если в этом есть необходимость!)
- введение; основная часть; заключение;
- список использованных источников (библиография);
- приложения.

**Требования к структуре ВКР:**

ЗАДАНИЕ на выполнение и ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ выпускной квалификационной работы оформляются по шаблонам, которые приведены в Приложениях А и Б.

В задании указывается тема работы; исходные данные; перечень основных вопросов, подлежащих выполнению в работе; приводится календарный план выполнения работы. Задание подписывается научным руководите-

лем и консультантами (если есть) и утверждается заведующим кафедрой.

РЕФЕРАТ должен в кратком виде, в объеме до 1 страницы содержать цель и объект исследования, полученные результаты и новизну, степень внедрения и область применения, данные об объеме работы, количество разделов, иллюстрации, таблиц, приложений, использованных источников.

Во ВВЕДЕНИИ обосновывается выбор темы, определяемый ее актуальностью, формулируются проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее расчленением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению, для раскрытия темы; указываются объект исследования, используемые методы анализа и литературные источники.

ОСНОВНУЮ ЧАСТЬ следует делить на главы (разделы), а главы (разделы) – на пункты (параграфы) и подпункты (подпараграфы). Выпускная квалификационная работа должна содержать не менее двух глав, которые в свою очередь делятся на 2 – 3 параграфа.

**Первая глава** носит общетеоретический (методологический) характер. В ней на основе изучения работ отечественных и зарубежных авторов излагается актуальность и сущность исследуемой проблемы, рассматриваются различные подходы к решению, дается их оценка, обосновываются и излагаются собственные позиции студента. Эта глава служит теоретическим обоснованием исследований, проведенных студентом.

Обоснование цели ВКР необходимо проводить на основе анализа современного состояния и тенденций развития проблемы.

Во **второй главе** приводится постановка задачи, ее содержательное физическое и математическое описание. Далее приводится описание процессов и результатов проектирования, выполненного соискателем, сделанные им расчеты и созданное программное обеспечение, описывается процесс изготовления и испытаний созданной экспериментальной установки, при необходимости приводятся фотографии готового макета или

изделия. Если ВКР посвящена решению конкретной прикладной задачи, то результаты вычислительного эксперимента и/или анализ решения задачи целесообразно выделить в отдельную главу. Экспериментальные данные чаще всего представляются в виде таблиц и графиков, таблица должна занимать не более одной страницы. Если же таблица по своему размеру превышает страницу, то ее надо включить в приложение. В тексте работы указываются все используемые источники информации.

Тексты программ, если таковые имеются, оформляются в виде отдельного документа и помещаются в приложении.

Обязательными для ВКР являются логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы.

В ЗАКЛЮЧЕНИИ логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате исследования. Они должны быть краткими, четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности разработок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ должен содержать оформленные в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 [2] основные источники, используемые при выполнении выпускной квалификационной работы. Правила оформления представлены в Приложении Д.

В ПРИЛОЖЕНИЯ следует поместить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст. К нему можно отнести: промежуточные теоретические выкладки и расчеты, некоторые доказательства, таблицы данных, текст программы, иллюстрации вспомогательного характера.

#### **4. Указания по оформлению материалов ВКР**

Выпускная квалификационная работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями к оформлению ВКР, изложенными в СТ

ВГУ 2.1.02-2015 [1]. Она должна быть сброшюрована и иметь твердую обложку.

#### **4.1. Текстовый материал**

Страницы текстовых документов и включенные в них иллюстрации, таблицы должны соответствовать формату А4 (297 x 211 мм), при этом необходимо соблюдать следующий размер полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Текст должен быть выполнен в редакторе Microsoft Word (шрифт Times New Roman, размер – 14, цвет шрифта – черный, междустрочный интервал – 1,5, отступ первой строки (абзацный отступ) – 1,25 см, выравнивание текста – по ширине, расстановка переносов по тексту – автоматическая) или в редакторе TEX (LATEX) в режиме качественной печати.

Страницы должны быть заполнены текстом не менее чем на 1/3 часть.

Каждый раздел (реферат, содержание, введение, заключение, список использованных источников) начинается с новой страницы. Все разделы выпускной работы должны иметь заголовки, четко отражающие содержание. Заголовки глав, а также слова «Введение», «Заключение», «Реферат», «Содержание», «Список использованных источников» следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая, отделяя от текста двумя междустрочными интервалами. Переносы слов в заголовках не допускаются, названия глав также не должны содержать переносов.

В тексте должны использоваться термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научной и научно-технической литературе. Если в выпускной работе в большом количестве используется специальная терминология, то в ее содержание добавляются «Перечень принятых терминов» с соответствующими разъяснениями. Перечень располагают перед списком использованных источников.

Если в тексте документа принята особая система сокращения слов или наименований, то расшифровку дают непосредственно в тексте при первом упоминании. Например, «...водо-водяной реактор (ВВР)», после чего в дальнейшем можно пользоваться сокращением ВВР.

В тексте документов следует применять стандартизованные единицы физических величин и их обозначения в соответствии с ГОСТ 8.147-2002 [3]. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы физических величин, ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Буквенные обозначения единиц должны печататься прямым шрифтом. В обозначениях единиц точки, как знак сокращения, не ставят. Обозначения единиц следует применять после числовых значений величины и помещать в строку с ними (без переноса на следующую строку).

В тексте 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. При указании значений величин с предельными отклонениями следует заключать числовые значения с предельными отклонениями в скобки и помещать обозначения единиц после скобок или проставлять обозначения единиц и после числового значения величины, и после ее предельного значения (например,  $(100,0 \pm 0,1)$  кг или  $50 \text{ г} \pm 1 \text{ г}$ ).

Для перечислений рекомендуется использовать буквы, а для дальнейшей детализации арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

## **4.2. Нумерация**

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляется в правом нижнем углу (или сверху посередине). Титульный лист включается в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не

проставляется.

Иллюстрации, таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию страниц. Задание на выполнение выпускной квалификационной работы и реферат не нумеруются и в общую нумерацию не включаются.

Главы, пункты (параграфы) и подпункты (подпараграфы) нумеруются арабскими цифрами (например: глава 1, параграф 2.1, подпункт 3.2.1.1).

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерации в пределах всей работы. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Если в работе только одна иллюстрация, ее нумеровать не следует и слово «Рисунок» под ней не пишут.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерации в пределах всей работы. Номер следует размещать в левом верхнем углу над заголовком таблицы после слова «Таблица». Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Если в работе одна таблица, она не нумеруется и слово «Таблица» не пишется.

В библиографическом списке источники нумеруют (по номеру ссылки) арабскими цифрами без точки, и печатают с абзацного отступа.

### **4.3. Графический материал**

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, рисунки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в работе.

Иллюстрации должны иметь наименование (подрисуночный текст),

которое помещают под ними (Рис. 1. – название рисунка).

Иллюстрации могут быть цветными, по возможности не следует использовать полутоновые рисунки и применять сплошные заливки. Расстояние от текста до рисунка, от рисунка до подрисуночной надписи и подписи под рисунком равно 1 строке. Слово «Рисунок», его номер и наименование помещают после рисунка и располагают посередине строки. При ссылках на иллюстрации следует писать:

- «...в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации;
- «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Графические элементы не должны выступать на поля за границы основного текста.

#### **4.4. Таблицы**

Цифровой материал рекомендуется помещать в работе в виде таблиц. Допускается применять в таблице размер шрифта меньший, чем в тексте документа (кегель 12 или кегель 10) и одинарный междустрочный интервал.

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 текстовому документу.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать «таблица» с указанием ее номера, например: «...в таблице 1».

Заголовок таблицы, при его наличии, должен отражать ее содержание, быть точным, кратким. Заголовок следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире в соответствии с рисунком 1. Точка в конце заголовка не ставится. Расстояние от текста до таблицы и от таблицы до последующего текста равно одной строке.

Таблица -  
\_\_\_\_\_ (номер)      название таблицы \_\_\_\_\_

## Рис. 1. – Оформление таблицы

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа.

Заголовки колонок таблицы должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если последние подчиняются заголовку.

Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы отсутствуют, то ставится прочерк.

Таблицы слева, справа и снизу ограничиваются линиями. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не приводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

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

При переносе таблицы ее «шапку» следует повторить, и над ней разместить пояснение «Продолжение таблицы» с указанием ее номера. Если «шапка» таблицы велика, допускается ее не повторять: в этом случае следует пронумеровать колонки и повторить их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

Таблицы не должны выступать на поля за границы основного текста.

### **4.5. Формулы**

Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если формула не уместится в одной строке, то она должна быть перенесена после знака равенства (=), или после знака плюс (+), или после других математических знаков с их обязательным повторением в новой строке. Размер основного символа в формуле должен совпадать с размером



символа в основном тексте.

Пример. Матрица плотности  $\rho_{MM'}^J$  (15) в выбранной системе представляется при использовании формулы (25) как

$$\rho_{MM'}^J = \sum_{Qq} \frac{(2Q+1)}{(2J+1)} C_{JQMq}^{JM'} Y_{Qq}(\beta, \alpha) \sqrt{\frac{4\pi}{2Q+1}} C_{JQJ_0}^{JJ} P_Q(J), \quad (1)$$

где  $Y_{Qq}(\beta, \alpha)$  – сферическая функция, зависящая от углов Эйлера  $\beta, \alpha$ ,  $P_Q(J)$  – параметр ядерной ориентации.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той же последовательности, как и в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки, первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении напротив формулы. Допускается нумерация формул в пределах раздела.

Если в работе одна формула или уравнение, то они не нумеруются.

#### **4.6. Ссылки**

Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках внутри предложения, либо в конце предложения - перед точкой.

Номера ссылок ставятся арабскими цифрами в порядке их появления в тексте, независимо от деления документа на разделы.

Ссылки на таблицы, рисунки, приложения оформляются в круглых скобках. При ссылке следует писать: «в соответствии с данными таблицы 5», (таблицы 2), «по данным рисунка 3», (рисунок 1), «в соответствии с

приложением А», (приложение Б), «... по формуле (3)».

#### **4.7. Примечания**

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания, и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается тоже с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

#### **4.8. Сноски**

Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в работе, то их помечают надстрочными знаками сноски. Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому относится пояснение, и перед текстом пояснения.

Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице - в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

#### **4.9. Список использованных источников (библиография)**

Описание источников осуществляется по правилам, определяемым ГОСТ 7.1-2003 [2], и приведено в *Приложении 5*.

#### **4.10. Приложения**

Приложения следует оформлять как продолжение ВКР на ее последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь заголовок с указанием вверху посередине страницы слова

«Приложение» и его обозначения. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Если приложения помещаются в конце ВКР, то после списка использованных источников на отдельной странице, которая включается в общую нумерацию страниц, пишется прописными буквами слово «Приложения». За этой страницей потом размещаются приложения.

## **5. Указания по описанию программ**

### **5.1. Описание программы**

Описание программы выполняется в соответствии с ГОСТ 19.402-78 [4], оно должно содержать следующие разделы:

- общие сведения;
- функциональные возможности;
- входные данные;
- выходные данные;
- необходимые технические средства;
- описание логической структуры;
- средства реализации;
- краткая инструкция пользователю.

В зависимости от особенностей программы допускается вводить дополнительные разделы или объединять отдельные разделы.

В разделе ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ должны быть указаны: наименование и назначение программы; платформа, на которой программа функционирует.

В разделе ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ перечисляются классы решаемых задач, сведения о функциональных возможностях и ограничениях на применение.

В разделе ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ должны быть описаны: характер, организация и форматы входных данных.

В разделе **ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ** указываются: характер, организация и форматы выходных данных.

В разделе **НЕОБХОДИМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА** должны быть указаны типы, технические характеристики ЭВМ и устройств, которые используются при работе программы; программное обеспечение, необходимое для функционирования программы.

В разделе **ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ** должны быть описаны: архитектура (клиент-сервер, трехзвенная, web-приложение и т.п.); схема базы данных (при использовании БД); структура программы с описанием функций составных частей и связи между ними; диаграммы классов (для объектно-ориентированной программы); реализуемые алгоритмы; связи программы с другим программным обеспечением.

В разделе **СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ** перечисляют инструментальные средства и технологии, использованные при разработке программы. К таковым относятся языки и системы программирования, визуальные среды, библиотеки. Требуется обоснование выбора конкретных средств.

В разделе **ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ** должны быть описаны: руководство по инсталляции; способы запуска программы с соответствующего носителя; возможности доступа к функциональности программы, элементы интерфейса пользователя.

## **6. Порядок защиты ВКР**

### **6.1. Представление выпускной квалификационной работы к защите**

К защите выпускных работ допускаются студенты, выполнившие требования учебного плана и программы. До начала защиты студент должен представить в экзаменационную комиссию (ЭК) выпускную квалификационную работу, отзыв руководителя и рецензию.

Допуск к защите ВКР, документы, необходимые для представления в ГАК, процедура защиты определяются стандартом университета СТ ВГУ 2.1.02-2015 [1]. Публичная защита ВКР проходит в соответствии с расписанием итоговой аттестации (ИА).

К ВКР прилагаются:

- электронная версия текста дипломной работы;
- отзыв научного руководителя (Приложение В);
- рецензия (Приложение Г).

Студент обязан подготовить доклад и пройти предварительную защиту на выпускающей кафедре в присутствии руководителя.

Законченная ВКР, подписанная студентом, представляется научному руководителю. Если работа выполнена на предприятии, от которого назначен консультант основной части, на кафедру представляется отзыв консультанта. Руководитель проверяет соответствие выполненной выпускной работы заданию и предъявляемым требованиям, подписывает ее и составляет письменный отзыв с учетом отзыва консультанта по основной части (объем до двух страниц). В отзыве должна быть дана характеристика по всем разделам работы.

Выпускная работа, подписанная руководителем, вместе с отзывом представляется заведующему выпускающей кафедрой, который на основании представленных ему материалов решает вопрос о допуске студента к защите, ставя свою подпись на титульном листе.

При представлении материалов ВКР с нарушением назначенных сроков заведующий кафедрой имеет право перенести срок защиты в пределах времени работы ЭК. В случае, если заведующий не считает возможным допустить студента к защите работы, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры представляется в деканат факультета. Студент, не защитивший выпускную

работу, может быть допущен к повторной защите в соответствии с Положением о ГАК (государственных аттестационных комиссиях) высших учебных заведений.

Допущенная к защите ВКР направляется на рецензию.

ВКР с рецензией и отзывом представляется секретарю ЭК не позднее, чем за два дня до защиты. Расписание работы ЭК, согласованное с ее председателем, доводится до общего сведения не позднее, чем за месяц до начала защиты выпускных работ.

## **6.2. Защита ВКР**

ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ включает в себя:

- объявление Председателем начала защиты с указанием исполнителя ВКР, ее темы, научного руководителя, рецензента, кафедры, на которой выполнена работа;
- доклад студента до 10 минут;
- вопросы студенту со стороны членов комиссии и со стороны присутствующих на публичной защите;
- выступление научного руководителя и рецензента (в случае отсутствия руководителя зачитывается его отзыв, и случае отсутствия рецензента - рецензия);
- ответ студента на замечания рецензента;
- заключительное слово студента (1 - 2 минуты).

ДОКЛАД должен состоять из трех основных частей: введения, основной части и заключения.

**Во введении** необходимо отметить актуальность темы работы, дать общий анализ состояния проблемы и сформулировать основные задачи, с решением которых было связано выполнение работы.

В **основной части** доклада в сжатой форме необходимо привести

сведения о содержании выполненной работы (четко определив результаты, самостоятельно полученные автором), отметить новизну и показать обоснованность решений. Основную часть доклада необходимо проиллюстрировать графическим материалом.

В *заключительной части* доклада необходимо отметить возможные области применения результатов работы, перечислить публикации по теме работы (если они имеются), результаты научно-исследовательской работы студента (НИРС), сведения о внедрении, сделать общие выводы и дать рекомендации.

### 6.3. Оценка выпускной квалификационной работы

Обсуждение проведенных защит и их оценка и проводится на закрытом совещании участвующих в заседании членов экзаменационной комиссии и обнародуется сразу после этого совещания.

Критерии при оценке ВКР представлены в таблице:

Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
Актуальность, практическая и теоретическая значимость работы, связь ее с современными проблемами, процессами и явлениями в ядерной энергетике	2 – в ВКР полно и аргументировано представлена актуальность исследования, раскрыта степень изученности темы, сформулированы цель, задачи, объект, предмет, методы исследования, обоснованы практическая и теоретическая значимость работы; 1– в ВКР отражена актуальность исследования, отчасти раскрыта степень изученности темы, недостаточно полно обоснованы практическая и теоретическая значимость работы, имеются некоторые неточности при формулировке цели и задач, объекта и предмета, методов исследования; 0 – в ВКР слабо отражена актуальность исследования и степень изученности темы, отсутствует обоснование теоретической и практической значимости темы исследования, неверно цель, задачи, объект, предмет, методы исследования
Структурированность работы	2 – ВКР хорошо структурирована, изложение логично, доказательно, соответствует научному стилю; 1– ВКР имеет некоторые структурные недостатки, есть отклонения в логике изложения и стиле; 0 – ВКР плохо структурирована, изложение материала не соответствует научному стилю, нелогично

Глубина анализа полученных в ходе исследования результатов	2– ВКР отличается глубиной анализа, широким обзором научных источников (не менее 20), в т.ч. зарубежных, умением критически оценивать материал; 1 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является недостаточно глубоким и критическим, в работе использовано от 10 до 15 первоисточников; 0 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является неглубоким и не критическим, в работе использовано менее 10 первоисточников
Стиль и логика изложения	2– изложение ВКР логично, доказательно, соответствует научному стилю; 1 – в ВКР есть отклонения в логике изложения и стиле; 0 – в ВКР материал изложен нелогично, не научным языком
Соответствие между целями, содержанием и результатами работы	2 – цель ВКР полностью достигнута, содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения; 1 – цель ВКР в основном достигнута, но содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения лишь отчасти; 0 – цель ВКР достигнута не полностью, содержание и результаты работы не отражают пути и методы ее достижения
Качество представления доклада на защите и уровень ответов на вопросы	2 – во время защиты студент продемонстрировал глубокие знания по теме выпускной работы, наглядно и полно представил ВКР, исчерпывающе ответил на вопросы членов комиссии; 1 – во время защиты студент продемонстрировал недостаточно глубокие знания по теме выпускной работы, при представлении работы был частично привязан к конспекту доклада; 0 – во время защиты студент продемонстрировал слабые знания по теме выпускной работы, не ответил на большинство вопросов членов комиссии, был полностью привязан к конспекту доклада.

Для оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». По всем критериям каждый член ЭК выставляет баллы, которые в дальнейшем суммируются. Подведение итогов: для перевода баллов в традиционную шкалу оценивания можно использовать следующие критерии:

менее 4 баллов – «неудовлетворительно»,

4-6 баллов – «удовлетворительно»,

7-9 баллов – «хорошо»,



10-12 баллов – «отлично».

Итоговая оценка определяется как средняя арифметическая всех индивидуальных оценок членов ЭК.

В спорном случае решающий голос имеет председатель комиссии.

Результаты защиты выпускных работ объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ЭК.

Студенту, защитившему ВКР, решением ЭК присваивается соответствующая квалификация.

По результатам защиты ВКР и с учетом активного участия студента в научно-исследовательской работе в период обучения ЭК может рекомендовать выпускника для поступления в аспирантуру.

Если защита ВКР признается неудовлетворительной, ЭК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же работу с доработкой, или же обязан выполнить новую тему, которая устанавливается выпускающей кафедрой. Студент, не защитивший ВКР, может быть допущен к повторной защите в течение пяти лет после окончания университета при предоставлении положительной характеристики с места работы, отвечающей профилю подготовки в университете. Студентам, которые не защитили ВКР по уважительной причине (документально подтвержденной), ректором университета может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы ЭК по защите выпускных работ, но не более одного года.

## Приложение А

### Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физический

Кафедра ядерной физики

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)  
\_\_\_. \_\_. 20\_\_

### ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ \_\_\_\_\_

*фамилия, имя, отчество*

1. Тема работы \_\_\_\_\_, утверждена решением ученого совета физического факультета от \_\_. \_\_. 20\_\_
2. Направление подготовки 14.04.02 Ядерная физика и технологии
3. Срок сдачи законченной работы \_\_. \_\_. 20\_\_
4. Календарный план: (строится в соответствии со структурой ВКР)

№	Структура ВКР	Сроки выполнения	Примечание
	Введение		
	Глава 1.		
	1.1.		
	1.2.		
	...		
	Глава 2.		
	2.1.		
	2.2.		
	...		
	Заключение		
	Список литературы		
	Приложения		

Обучающийся

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Приложение Б

### Форма титульного листа выпускной квалификационной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

Кафедра ядерной физики

*<Тема выпускной квалификационной работы>*

Магистерская диссертация

Направление 14.04.02 Ядерная физика и технологии  
Магистерская программа Физика атомного ядра и частиц

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ *<уч. степень, звание>* *<расшифровка подписи>* \_\_.\_\_.20\_\_ г.  
*подпись*

Обучающийся \_\_\_\_\_ *<расшифровка подписи>*  
*подпись*

Руководитель \_\_\_\_\_ *<уч. степень, звание>* *<расшифровка подписи>*

Воронеж 20\_\_

**Приложение В**  
**Форма отзыва на выпускную квалификационную работу**  
**ОТЗЫВ**

руководителя о ВКР *магистерской диссертации* <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии на физическом факультете Воронежского государственного университета на тему

« \_\_\_\_\_ »

В ОТЗЫВЕ руководителя должны быть отражены:

1. Общая характеристика научно-исследовательской деятельности студента в ходе выполнения ВКР.
2. Профессиональные качества, проявленные студентом в ходе работы.
3. Умение определить (выявить) актуальность темы.
4. Умение полно раскрыть тему работы в ее содержании.
5. Уровень владения исследовательскими умениями (навыками математической обработки данных, анализа и интерпретации результатов исследования, формулирования выводов, рекомендаций и др.).
6. Степень самостоятельности студента при выполнении выпускного исследования.
7. Недостатки в исследовательской деятельности студента в период выполнения ВКР.
8. Рекомендации по дальнейшему использованию результатов работы: их опубликование, возможное внедрение в образовательный / производственный процесс и т.д.
9. Рекомендуемая оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Руководитель \_\_\_\_\_  
*должность, ученая степень, ученое звание*

\_\_\_\_\_  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_\_\_.\_\_\_\_.20\_\_

**Приложение Г**  
**Форма рецензии на выпускную квалификационную работу**

**РЕЦЕНЗИЯ**

на ВКР *магистерской диссертации* <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии на физическом факультете Воронежского государственного университета на тему

« \_\_\_\_\_ »

В рецензии должны быть отражены:

1. Общая характеристика темы, ее актуальность и значение.
2. Глубина раскрытия темы.
3. Характеристика использованных материалов и источников (литература, данные предприятий, статистические данные), объем, новизна.
4. Научное и практическое значение выводов ВКР, возможность их внедрения и использования.
5. Качество литературного изложения, стиль, логика.
6. Замечания (если таковые имеются).
7. Качество оформления работы (в том числе, библиографии, рисунков, таблиц).
8. Общая оценка ВКР по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Рецензент *должность, ученая степень, ученое звание*

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_.20\_\_  
*подпись, расшифровка подписи*

Примечание. Для рецензентов сторонних организаций необходимо заверить подпись рецензента по основному месту работы.

## Приложение Д Правила оформления использованных источников

### КНИГИ

Описание книги под фамилией автора начинается с фамилии автора, если авторов не более трех:

#### *Одного автора*

1. Протасов Ю. М. Математический анализ: учеб. пособие / Ю. М. Протасов. – М. : ФЛИНТА : Наука, 2012. – 168 с.

#### *Двух или трех авторов*

2. Тер-Крикоров А. М. Курс математического анализа : учеб. пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 672 с.
3. Андронов А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / А. М. Андронов, У. А. Копытов, Л. Я. Гринглаз. – СПб. : Питер, 2004. – 461 с.

Описание книги начинается с заглавия, если она написана четырьмя и более авторами, при этом сведения, взятые не с титульного листа, заключаются в квадратные скобки.

Если у книги четыре или более авторов, то после заглавия за косой чертой в области ответственности приводится первый из них с добавлением [и др.].

#### *Четырех и более авторов*

4. История России : учебное пособие для студентов всех специальностей / В. Н. Быков [и др.]; отв. ред. В. Н. Сухов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : СПбЛТА, 2001. – 231 с.
5. Культурология : учеб. пособие для вузов / [под ред. А. И. Марковой]. – 3-е изд. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 315 с.

### СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ДОКУМЕНТОВ

#### **Статья из...**

##### *... книги или другого разового издания*

6. Двинянинова Г. С. Комплимент: Коммуникативный статус или стратегия в дискурсе / Г. С. Двинянинова // Социальная власть языка : сб. науч. тр. – Воронеж : ВГТУ, 2001. – С. 101 – 106.

##### *...серийного издания (журнала)*

7. Васильев О. В. Модифицированный алгоритм муравьиных колоний для решения задачи коммивояжера / О. В. Васильев // Системы управления и информационные технологии. – 2011. – № 3. – С. 45 – 55.

8. Aplevich J. D. Time-Domain Input-Output Representation of Linear Systems / J. D. Aplevich // *Automatika*. – 1981. – Vol. 17. – № 3. – P. 509 – 522.

### ***Статьи и материалы научных конференций***

9. Леденева Т. М. Метод резолюций в исчислении предикатов / Т. М. Леденева [и др.] // Сб. трудов Междунар. конф. «Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики» (Воронеж, 26 – 28 сентября 2011 г.). – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011. – С. 247 – 254.

### **ДЕПОНИРОВАННЫЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ**

10. Разумовский В. А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе [Текст] / В. А. Разумовский, Д. А. Андреев; Ин-т экономики города. – М., 2002. – 210 с. – Деп. в ИНИОН Рос. акад. наук 15.02.02, № 139876.

### **ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

11. Конституция Российской Федерации. – М.: Приор, 2001. – 32 с.  
12. О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ // Ведомости Федер. Собр. Рос. Федерации. – 2001. – № 17. – Ст. 940. – С. 11 – 28.

### **СТАНДАРТЫ**

13. ГОСТ Р 51771-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.

### **ПАТЕНТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

14. Пат. 2187888 Российская Федерация, МКИ<sup>7</sup> Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00 Приемопередающее устройство / В. И. Чугаева. – № 2000131736/09; Бюл. № 23. – 3 с. : ил.  
15. А. с. 1007970 СССР, МКИ<sup>3</sup> В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с. : ил.

### **ДИССЕРТАЦИИ**

16. Вишняков И. В. Модели и методы оценки коммерческих банков в условиях неопределенности: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13 / И. В. Вишняков. – М., 2002. – 234 с.  
17. Рыбалко А. В. Разработка процессов электрохимической размерной

обработки микросекундными импульсами тока и оборудования для их реализации : автореф. дис. ... д-ра техн. наук / А. В. Рыбалко. – Воронеж, 1997. – 32 с.

## **ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ**

18. Библиография по социальным и гуманитарным наукам. 1993–1995 / Ин-т науч. информ. по обществ. наукам (ИНИОН). – Электрон. дан. и прогр. – М.: ИНИОН, 1995. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
19. Русское православие: – URL: <http://www.ortho-rus.ru/> (дата обращения: 08.04.2018).
20. ГОСТ Р 34.13–2015. – URL: [cryptoworld.su/основы-криптографии-современные-бло-2/](http://cryptoworld.su/основы-криптографии-современные-бло-2/) (дата обращения: 22.11.2017).
21. Лекция Калиновского Е. М. «Случайные события и операции над ними. Вероятность». – URL: <https://tvims.wordpress.com/vse-что-nugno-znat-2/2-1-видео-уроки/> (дата обращения: 09.04.2018)

## **Список использованных источников (библиография)**

1. СТ ВГУ 2.1.02 – 2015. Система менеджмента качества. ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ. Общие требования к содержанию и порядок проведения. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2015. – 40 с. – URL: [http://www.tqm.vsu.ru/index.hyh&id=177&doc=docu\\_2783](http://www.tqm.vsu.ru/index.hyh&id=177&doc=docu_2783) ИГА (дата обращения: 7.04.2018).
2. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М.: Стандартинформ, 2010. – 47 с. (дата последнего изменения 21.12.2017). – URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/1560/> (дата обращения: 7.04.2018).
3. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. – М.: Стандартинформ, 2010. – 32 с. – URL: <http://vsegost.com/Catalog/84/8435.shtml> (дата обращения: 8.04.2018).
4. ГОСТ 19.402-78. Единая система программной документации (ЕСПД). Описание программы. – 2 с. (дата последнего изменения 21.12.2017). – URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/24728/> (дата обращения: 8.04.2018).
5. Основы информационно-библиографических знаний: учебно-методическое пособие / Е. П. Гришина [и др.]. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. – 38 с. – URL: <https://lib.vsu.ru/documents/metod15.pdf> (дата обращения: 7.04.2018).
6. Примеры библиографического описания. – URL: [http://www.lib.vsu.ru/documents/bibl\\_opisanie.pdf](http://www.lib.vsu.ru/documents/bibl_opisanie.pdf) (дата обращения: 7.04.2018).



*Учебное издание*

Составители:

Вахтель Виктор Матвеевич

Кадменский Станислав Георгиевич

Титова Лариса Витальевна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ  
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ