#

# **1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

 Настоящее методическое руководство распространяется на выпускные квалификационные работы (далее ВКР) студентов, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) кафедры «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения», устанавливает общие требования к ВКР, струк­туре, содержанию и оформлению пояснительной записки и иллюстративному материалу, регламентирует процесс выполнения, подготовки ВКР к защите и организацию защиты ВКР.

# **2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

Использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 1.5–93 Государственная система стандартизации РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стан­дартов

ГОСТ 2.105–95 Единая система конструкторской документации. Об­щие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.111–68 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль

ГОСТ 6.38–90 Унифицированные системы документации. Система организационно-распорядительной документации. Требования к оформле­нию документов

ГОСТ 7.1–84 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления

ГОСТ 7.9–95 (ИСО 214–76) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Аннотация и аннотация. Общие требования

ГОСТ 7.12–93 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на рус­ском языке. Общие требования и правила

ГОСТ 7.54–88 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах ве­ществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования

ГОСТ 8.417–81 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин

ГОСТ 13.1.002–80 Репрография. Микрография. Документы для съемки. Общие требования и нормы

ГОСТ 15.011–82 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок проведения патентных исследований

ГОСТ 9327–60 Бумага и изделия из бумаги. Потребительские фор­маты.

# **3 ЦЕЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВКР**

 Выполнение выпускных квалификационных работ является заключитель­ным этапом обучения студентов в университете и имеет своей целью:

* систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний по направлению подготовки (специальности) и применение этих знаний при решении конкретных практических задач по направлению подготовки (специальности);
* развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение мето­дикой исследования и экспериментирования при решении разрабаты­ваемых в ВКР проблем и вопросов;
* выяснение подготовленности студентов к самостоятельной работе в условиях рыночной экономики в области своего направления подготовки (специальности);
* формирование умений и навыков оформления научной и другой доку­ментации.

Защита выпускных квалификационных работ проводится с целью:

* проверки знаний, умений и навыков;
* контроля уровня подготовки студентов (по всему спектру дисциплин учебного плана);
* привития навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

#

# **4 ВИДЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ**

# **РАБОТ (ВКР)**

К защите ВКР допускается студент, успешно завершивший в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) высшего профессионального образования.

В соответствии с ГОС ВПО в Казанском государственном энергетическом университете выполняются следующие виды ВКР:

* бакалаврская работа (БР);
* дипломный проект (работа) специалиста (ДП (ДР));
* магистерская диссертация (МД).

Бакалаврская работа представляет собой квалификационную работу, содержащую решение задачи по соответствующему направлению подго­товки. Она может основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения или представлять собой специально выполнен­ную работу.

Дипломный проект (работа) представляет собой квалификационную работу, выдвигаемую автором для защиты, свидетельствующую о спо­собности автора находить инженерные решения, используя теоретические знания и практические навыки.

Магистерская диссертация представляет собой квалификационную работу, содержащую совокупность результатов и исходящих положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, свидетельствующую о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные научные исследования, используя теоретические знания и практические навыки.

#

# **5 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ**

ВКР является важнейшим итогом подготовки специалиста на соответствующей стадии образования, поэтому к содержанию ВКР предъявляются следующие требования:

**5.1** **Бакалаврская работа**

БР должна быть законченной работой, содержащей решение приклад­ной задачи или обобщение выполненных студентом курсовых работ.

БР должна содержать обоснова­ние выбора темы, актуальность поставленной задачи, обзор опублико­ванной литературы по выбранной теме, обоснование путей решения задачи, изложение полученных ре­зультатов, их анализ и выводы.

**5.2 Дипломный проект (работа)**

ДП (ДР) должен быть законченным исследованием, связанным с разработкой теоретических, прикладных задач или разработкой конкретных творческих проблем, определяемых спецификой данной образовательной профессиональной программы.

ДП (ДР) должен содержать обоснование выбора темы исследования, ее актуальность, обзор опубликованной литературы по выбранной теме, изложение полученных результатов, их анализ, обсуждение и выводы.

**5.3** **Магистерская диссертация**

МД должна быть законченным научным исследованием, связанным с разработкой теоретических и прикладных задач по соответствующему направлению образовательной программы, либо научно – обоснованной разработкой, обеспечивающей решение конкретных прикладных задач, в том числе учебно-методического характера.

МД должна содержать обоснование выбора темы исследования, актуальность и новизну поставленной задачи, обзор опубликованной литера­туры по выбранной теме, обоснование принятых методик исследования, изложение полученных результатов, их анализ, обсуждение и выводы.

# **6 ТЕМЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ**

Темы ВКР должны быть актуальными, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и культуры.

Рассмотрение и утверждение тем ВКР, а также закрепление руководителей ВКР производится ежегодно на заседаниях выпускающих кафедр университета.

Список утвержденных тем ВКР и руководителей ВКР вывешивается на доске объявлений кафедр для ознакомления студентов.

Студентам предоставляется право выбора темы ВКР. Выпускник может предложить свою тему (тематику) ВКР только при условии письменного ходатайства об этом заинтересован­ного предприятия (учреждения, организации) на имя директора института (декана факультета). Предложен­ная в этом случае тема также рассматривается и утверждается на заседа­нии выпускающей кафедры.

Для подготовки проекта приказа о закреплении за студентами тем ВКР и руководителей ВКР зав. выпускающей кафедрой представляет в дирек­торат института (деканат факультета) докладную записку.

Закрепленные приказом ректора университета темы ВКР выдаются студентам в следующие сроки:

* для бакалавров – с началом обучения в 8 семестре;
* для специалистов – перед выходом на преддипломную практику;
* для магистров – с началом обучения в магистратуре (в 9 семе­стре).

#

# **7 РУКОВОДСТВО И РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ ВКР**

7.1 Руководителями ВКР назначаются наиболее квалифицированные преподаватели кафедры, руководители и крупные специалисты отделов и служб промышленных предприятий и научно-исследовательских орга­низаций различных форм собственности.

Руководитель:

* оказывает помощь студенту в разработке плана и календарного графика на весь период выполнения ВКР;
* содействует в выборе метода исследования, рекомендует необходимую основную литературу, справочные и другие материалы по теме ВКР;
* проводит квалифицированные консультации со студентом по содержанию работы;
* пишет отзыв, в котором дает оценку качества выполнения ВКР, ка­кой оценки по пятибалльной шкале (по мнению руководителя) работа заслуживает.
	1. Выпускающая кафедра приглашает консультантов по экономической части и разделу «Охрана труда» и, при необходимости, по другим раз­делам ВКР. Консультантами могут назначаться преподаватели, высоко­квалифицированные специалисты и научные сотрудники университета. Фамилии консультантов указываются в задании.
	2. ВКР, выполненные по завершению профессиональных образовательных программ подготовки специалистов и магистров, подлежат обяза­тельному рецензированию.

Число официальных рецензентов может со­ставлять, по решению заведующего выпускающей кафедрой, 1-2 человека. Ученая степень рецензента не ниже степени кандидата наук.

Рецензия должна содержать объективную оценку ВКР, отражать содержание пояснительной записки к ВКР и иметь объем в 1-2 стр. машинописного текста. В рецензии должна быть обязательно указана оценка работы по пятибалльной шкале.

# **8 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ВКР**

8.1 ВКР представляет собой пакет документов, состоящий из поясни­тельной записки и иллюстративной части.

8.1.1 Объем дипломного проекта – 100%:

 а) Содержание пояснительной записки – 85% (50–60 страниц без заглавного листа, аннотации, приложения, содержания и задания)

* Заглавный лист
* Содержание
* Задание
* Аннотация
* Введение – 7% (3,5 -4 стр.)
* Анализ состояния вопроса - 15% (7,5 - 9 стр.)
* Технические расчеты и подпор оборудования – 57% (28,5 - 34 стр.)
* Экономическая часть – 8% (4 - 5 стр.)
* Вспомогательные разделы – 10% (5 - 6 стр.)
* Автоматизация - 3% (1,5 - 2стр.)
* Охрана труда - 2,5% (1,25 - 1,5 стр.)
* Охрана окружающей среды – 2,5% (1,25 - 1,5 стр.)
* Гражданская оборона - 2% (1 стр.)
* Заключение – 3% (1,5 - 2 стр.)
* Приложение

б) Графическая часть проекта 15% (6 - 8 листов формата А1)

* Технологические схемы – 1 - 2 листа
* Чертеж размещения оборудования на производстве – 1 - 2 листа
* Чертеж общего вида оборудования – 2 листа
* Технические графики процессов – 1 лист
* Плакат экономического раздела – 1 лист

8.1.2 Пояснительная записка ВКР содержит следующие структурные элементы:

* титульный лист;
* содержание
* аннотацию;
* введение;
* основную часть;
* заключение;
* список использованных источников;
* приложение.

8.1.3 Иллюстративная часть ВКР может включать как графические документы, не вошедшие в пояснительную записку, так и плакаты с графи­ками, таблицами результатов экспе­риментов, схемами алгоритмов, диа­грамм и прочие графические документы, продублированные в поясни­тельной записке и необходимые для показа и пояснения в процессе за­щиты ВКР.

# Иллюстративная часть может быть дополнена материалом, демонстрирующим результаты выполненной работы: слайдами, мультимедийными материалами, действующими экспериментальными образцами и т.д.

# **9 СОДЕРЖАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

9.1 **ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ** ВКР оформляется на специальном бланке, разработанном учебным управлением КГЭУ.

9.2 **АННОТАЦИЯ** должна содержать краткие сведения о выполнен­ной студентом работе. Эти сведения должны быть достаточными для уяс­нения общего объема и содержания ВКР.

Аннотация строится по следующей схеме:

* сведения об объеме ВКР пояснительной записки;
* количество иллюстраций, таблиц, приложений.

Объем аннотации до 0,5 страницы. Рекомендуется на этой же странице дать текст аннотации на одном из европейских языков (английском, французском, немецком, а иностранным гражданам на родном языке).

Аннотация является второй страницей пояснительной записки. Номер страницы на аннотации не ставится.

9.3 **ВВЕДЕНИЕ.** Этот раздел должен быть посвящен обзору существующих технических решений и разработки актуальности выбранной темы, определению методов решения поставленной задачи.

С этой целью проводятся исследования инновационного процесса (маркетинговые исследования) и патентные исследования, результаты кото­рых могут быть (по решению руководителя) основанием для уточнения и дополнения исходных данных, содержащихся в индивидуальном задании.

В разделе «Введение» должна быть точно сформулирована цель исследования.

Объем введения составляет обычно 2-4 страницы.

9.4 **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**. Разделы основной части пояснительной записки должны отображать совокупность расчетных действий. В тексте основной части ВКР должны быть приведены ссылки на все листы иллюстративной части.

Каждый раздел должен заканчиваться выводом, где в краткой форме излагаются результаты данного этапа работы и конкретизируются задачи и методы их решения в последующих разделах.

Объем основной части составляет 2-4 раздела.

9.5 **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** В заключении должны содержаться главные выводы, показывающие достигнутый уровень решения проблемы.

Объем заключения составляет 1-2 страницы.

9.6 **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ** должен содержать сведения об источниках, использованных в ходе выполнения ВКР. Описание источников приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.80-2000 и ГОСТ 7.82-2001.

Источники в списке следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте пояснительной записки, нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

9.7 **ПРИЛОЖЕНИЯ** содержат материалы, связанные с выполнением ВКР (таблицы, результаты экспериментов, расчетов, схемы, распечатки программ) и подтверждающие выводы и рекомендации ВКР.

**10 ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ (РПЗ)**

**10.1 Общие требования**

10.1.1 Изложение и оформление РПЗ выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 2.105 и ГОСТ Р 6.30–97. Страницы текста РПЗ и включенные в него иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 (210x297) по ГОСТ 9327.

10.1.2 РПЗ должна быть выполнен печатным способом с использованием компьютера (программа Microsoft Word) и принтера на одной сто­роне листа белой бумаги формата А4 через **полтора интервала**. Шрифт Times New Roman, цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – размер шрифта 14. **Выравнивание по ширине страницы.**

Текст РПЗ следует печатать, соблюдая следующие размеры полей:

правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, левое – 25 мм и нижнее – 20 мм.

10.1.3 Вне зависимости от способа выполнения РПЗ качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с ПЭВМ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

10.1.4 При выполнении РПЗ необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения. В РПЗ должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

10.1.5 Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки РПЗ, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пас­той или тушью – рукописным способом.

Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы неполностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

10.1.6 Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и другие имена собственные в РПЗ приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на язык РПЗ с добавлением (при первом упоми­нании) оригинального названия.

10.1.7 Сокращение русских слов и словосочетаний в РПЗ – по ГОСТ 7.12.

**10.2 Построение РПЗ**

10.2.1 Основную часть РПЗ следует делить на главы, разделы, подраз­делы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на под­пункты. При делении текста РПЗ на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

10.2.2 Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как пра­вило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

10.2.3 Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

**10.3 Нумерация страниц РПЗ**

10.3.1 Страницы РПЗ следует нумеровать арабскими цифрами, соблю­дая сквозную нумерацию по всему тексту РПЗ. Номер страницы простав­ляют в центре верхней части листа без точки.

10.3.2 Титульный лист включают в общую нумерацию страниц РПЗ. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

10.3.3 Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц РПЗ.

Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

**10.4 Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов РПЗ**

10.4.1 Разделы РПЗ должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и 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.

10.4.2 Если в содержании РПЗ не имеется подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. **В конце номера пункта точка не ставится.**

Если имеются подразделы, то нумерация пунктов должна быть в преде­лах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, под­раздела и пункта, разделенных точками, например:

**3 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ**

**3.1 Аппараты, материалы и реактивы**

3.1.1

3.1.2 Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела доку­мента

3.1.3

3.2 Подготовка к испытанию

3.2.1

3.2.2 Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела доку­мента

3.2.3

10.4.3 Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется. Наличие одного подраздела в разделе эквивалентно их фактическому отсутствию.

10.4.4 Если текст РПЗ подразде­ляется только на пункты, то они нумеруются порядковыми номерами в пределах всей РПЗ.

10.4.5 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.

10.4.6 Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, о, ь, й, ы, ъ), после которой ставится скобка.

10.4.7 **Каждый структурный элемент РПЗ следует начинать с но­вого листа (страницы).**

10.4.8 Нумерация страниц РПЗ и приложений, входящих в состав РПЗ, должна быть сквозная.

**10.5 Иллюстрации**

10.5.1 Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в РПЗ непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следую­щей странице.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

**На все иллюстрации должны быть даны ссылки в РПЗ.**

10.5.2 Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещае­мые в РПЗ, должны соответствовать требованиям государственных стан­дартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Допускается выполнение черте­жей, графиков, диаграмм, схем по­редством использования компьютерной печати.

10.5.3 Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть на­клеены на стандартные листы белой бумаги.

10.5.4 Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, сле­дует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается «Рис. 1». Слово «Рис.» и его наименование располагают посередине строки.

10.5.5 Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рис. 1.1.

10.5.6 Иллюстрации **должны иметь наименование** и при необходимо­сти пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рис.» и наиме­нование помещают после пояснительных данных и располагают следую­щим образом: Рис. 1 Детали прибора.

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

10.5.8 При ссылках на иллюстрации следует писать (Рис. 2) при сквоз­ной нумерации и (Рис. 2.1) при нумерации в пределах раздела.

**10.6 Таблицы**

10.6.1 Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравне­ния показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева с прописной буквы, без абзацного отступа в одну строку с ее номером, после номера таблицы ставиться точка.

При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таб­лицу, не проводят.

10.6.2 Таблицу следует располагать в РПЗ непосредственно после тек­ста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

10.6.3 **На все таблицы должны быть ссылки в РПЗ. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.**

10.6.4 Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз слева над первой частью таблицы, **над дру­гими частями пишут слово «Про­должение» и указывают номер таблицы,** например: «Продолжение таб­лицы 1». Для удобства чтения таблицы, при ее переносе, столбцы нуме­руются и на новой странице пишется только номер столбца.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каж­дой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять ка­вычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заме­няют словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических сим­волов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

10.6.5 Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Пример оформления таблицы приведен на Рис. 1.

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

Таблица 1 Допустимые параметры микроклимата для холодного периода года

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория работ | Температура воздуха, ˚С | Относительная влажность воздуха, %, не более |
| в рабочей зоне | вне постоянных рабочих мест |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Лёгкая - I | 19…25 | 15…26 | 75 |
| Средн. тяжести-IIа | 17…23 | 13…24 | 75 |
| Средн. тяжести-IIб | 15…21 | 13…24 | 75 |
| Тяжёлая-III | 13…19 | 12…19 | 75 |

Рис. 1 Пример оформления таблицы

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таб­лицы, разделенных точкой: Таблица 1.1.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена Таб­лица 1

10.6.7 Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной бу­квы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

11.6.8 Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают ли­ниями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

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

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

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.

10.6.9 Оформление таблиц в РПЗ должно соответствовать ГОСТ 1.5 и ГОСТ 2.105.

**10.7 Примечания**

10.7.1 Слово “Примечание» следует печатать с прописной буквы с аб­заца и не подчеркивать.

10.7.2 Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований.

10.7.3 Примечания следует помещать непосредственно после тексто­вого, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова “Примечание» ста­вится тире и примечание печатается с прописной буквы. 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.

**10.8 Формулы и уравнения**

10.8.1 Уравнения и формулы сле­дует выделять из текста в отдель­ную строку. **Формула должна располагаться по центру страницы. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть остав­лено не менее одной свободной строки.** Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (:), или дру­гих математических знаков, причем знак в начале следующей строки по­вторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак “х».

10.8.2 **Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последо­вательности, в которой они даны в формуле.**

10.8.3 **Формулы в РПЗ следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей РПЗ арабскими цифрами в круглых скобках в край­нем правом положении на строке.**

Пример:

Потери давления на трение определяют по формуле

 (1)

где R – удельные потери давления, Па/м, определяемые по формуле

 (2)

λ - коэффициент гидравлического трения;

d - внутренний диаметр трубопровода, м;

ρ - плотность теплоносителя, кг/м3;

ω - скорость движения теплоносителя, м/c;

L - длина трубопровода, м.

Одну формулу обозначают **– (1).**

10.8.4 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).

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

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

10.8.7 Порядок изложения в РПЗ математических уравнений такой же, как и формул.

10.8.8 В РПЗ допускается выполнение формул и уравнений рукописным способом черными чернилами.

**10.9 Ссылки**

10.9.1 В РПЗ допускаются ссылки на данный документ, стандарты, тех­нические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают за­труднений в пользовании документом.

10.9.2 Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и при­ложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не до­пускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа.

10.9.3 При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утвер­ждения при условии полного описания стандарта в списке использован­ных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

10.9.4 **Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.** Ссылки, делаются сквозными, по всему тексту РПЗ или по главам начиная с 1,2,3 и т.д., делать ссылки вразброс не допуска­ется.

**10.10 Список использованных источников**

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссы­лок на источники в тексте РПЗ и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Если ссылки на источник сделаны по главам, то список составляется по каждой главе отдельно.

**10.11 Приложения**

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

10.11.2 **В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки.** Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения “Библиография», которое располагают последним.

10.11.3 Каждое приложение следует начинать с новой страницы с ука­занием наверху посередине страницы слова “Приложение», и его номера: «Приложение А» .

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

10.11.4 **Приложения обозначают заглавными буквами русского ал­фавита**, начиная с А, за исключением букв Ё, 3, Й, 0, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последователь­ность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в РПЗ одно приложение, оно обозначается “Приложение А».

10.11.5 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.

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

**10.12** **Объем пояснительной записки ВКР составляет:**

Бакалаврской работы – 40-50 страниц машинописного текста;

Дипломного проекта (работы) – 65-70 страниц машинописного текста;

Магистерской диссертации – 75-80 страниц машинописного текста.

# **11 ОФОРМЛЕНИЕ ИЛЛЮСТРАТИВНОЙ ЧАСТИ ВКР**

##

## 11.1 Общие требования

11.1.1 Иллюстративная часть ВКР предназначена для демонстрации при публичной защите ВКР и выполняется, как правило, на листах формата А1 по ГОСТ 2.301-68.

Состав и объем иллюстративной части ВКР по конкретному направ­лению подготовки или специальности высшего профессионального обра­зования определяется в индивидуальном задании на ВКР.

11.1.2 Масштабы изображений на чертежах и их обозначения должны соответствовать ГОСТ 2.302-68.

11.1.3 Чертежи выполняются в соответствии с требованиями стандар­тов ЕСКД.

11.1.4 Отдельные листы иллюстративной части могут быть выполнены в виде плакатов по ГОСТ 2.605-68.

11.1.5 Графический материал иллюстративной части выполняется двумя способами:

* неавтоматизированным способом – карандашом или тушью;
* автоматизированным способом – с применением печатающих уст­ройств компьютерной техники.

Цвет изображений – черный на белом фоне. На плакатах при необхо­димости допускается применение цветных изображений и надписей.

11.1.6 Сокращение слов, применяемых в основных надписях, техноло­гических требованиях и таблицах на чертежах и в спецификациях должны соответствовать ГОСТ 2.316-68 и ГОСТ 21.101-97.

11.1.7 Графы «Разраб.», «Пров.», «Н.контр.» и «Утв.» основной над­писи следует заполнять и подписывать в следующей последовательности: студент, руководитель, консультант, нормоконтролер, заведующий ка­федрой.

11.1.8 Листы иллюстративного материала всех форматов после защиты проекта складываются в соответствии с ГОСТ 2.501-88: сначала вдоль ли­нии, перпендикулярно к основной надписи, а затем вдоль линии, парал­лельной ей до формата А4. Основная надпись должна быть расположена на лицевой стороне вдоль короткой стороны сложенного листа.

## 11.2 Оформление чертежей общего вида

11.2.1 Оформление чертежей общего вида должно соответствовать тре­бованиям ГОСТ 2.119-73 и ГОСТ 2.120-73. Чертежи общего вида должны содержать:

* изображения изделия, текстовую часть и надписи, необходимые для понимания устройства изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия;
* наименование, а также обозначение тех составных частей изделия, для

которых необходимо указать данные (технические характеристики, ко­личество и др.);

* габаритные, установочные, монтажные, присоединительные размеры и др.;
* схему, если она требуется;
* технические характеристики изделия, если это необходимо.

11.2.2 Изображения выполняют с максимальными упрощениями в со­ответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

11.2.3 Наименование и обозначение составных частей изделия указы­вают согласно ГОСТ 2.119-73 одним из следующих способов на полках линий-выносок;

* в таблицах, размещаемых на том же листе, что и изображение изде­лия, согласно приложению К;
* в таблицах, выполненной на отдельных листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68 в качестве последующих листов чертежа общего вида.

## 11.3 Оформление чертежей деталей и сборочных чертежей

11.3.1 На чертеже детали должны быть указаны:

* + размеры, предельные отклонения и другие данные, необходимые для изготовления и контроля данной детали;
	+ шероховатость поверхностей детали, выполняемых по данному чер­тежу, независимо от метода их образования по ГОСТ 2.789-73;
	+ надписи, технические требования и таблицы, которые должны распо­лагаться над основной надписью чертежа по ГОСТ 2.316-68;
	+ условные обозначения марки материала в соответствии со стандар­тами или техническими условиями на данный материал.

11.3.2 Оформление чертежей деталей и сборочных чертежей должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.109-73.

На сборочных чертежах должны быть указаны:

* + габаритные и присоединительные размеры сборочной единицы;
	+ технические требования, предъявляемые к сборке изделия;
	+ номера позиций, указанные в спецификации сборочной единицы. Номера позиций наносятся на полках выносок, проводимых от изображе­ний составных частей. Номера позиций указываются на тех изображе­ниях, на которых соответствующие составные части проецируются как видимые, как правило, на основных видах и заменяющих их разрезах.

11.3.3 Для изделий вспомогательного и единичного производства разо­вого изготовления допускается совмещение спецификации, выполняемой по ГОСТ 2.108–68 (см. приложение Л) со сборочным чертежом любого формата, установленного ГОСТ 2.301-68.

Совмещенному документу присваивают обозначение основного конст­рукторского документа, основная надпись выполняется по форме 1 ГОСТ 2.104-68.

## 11.4 Оформление схем

11.4.1 Виды и типы схем, общие требования к их выполнению регла­ментированы ГОСТ 2.701-84.

Ремонтные схемы выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.604–2000 и ГОСТ 2.701-84.

Надписи, таблицы, а также технические требования в схемах выпол­няют, как правило, в соответствии с требованиями ГОСТ 2.316-68.

11.4.2 Перечень элементов схем, выполняемых вручную или автоматизированным способом, следует выполнять в виде таблицы в со­ответствии с ГОСТ 2.701-84, согласно приложению М.

Перечень элементов схем помещают на первом листе схемы или вы­полняют в виде самостоятельного документа.

При выполнении перечня элементов на первом листе схемы его распо­лагают, как правило, над основной надписью.

11.4.3 Условные графические обозначения общего применения на схе­мах, выполняемых вручную или автоматизированным способом, изделий всех отраслей промышленности установлены в ГОСТ 2.721-74.

11.4.4 Условные обозначения приборов, средств автоматизации и ли­ний связи, применяемых при выполнении схем автоматизации технологи­ческих процессов, разрабатываемых для всех отраслей промышленности, установлены в ГОСТ 21.404-85.

11.4.5 Оформление схем в работах, связанных с созданием АСУ, должно соответствовать требованиям ГОСТ 24.302-80 и ГОСТ 24.303-80.

Схемы автоматизации допуска­ются совмещать со схемой соедине­ний (монтажной) по ГОСТ 21.401-88 или со схемами инженерных систем.

## 11.5 Оформление плакатов

11.5.1 Для наиболее наглядного показа всех видов выполненной сту­дентом работы допускается включать в иллюстративную часть проекта диаграммы алгоритмов, графики, временные диаграммы, эпюры, характе­ристики и другие иллюстративные материалы в виде демонстрационных плакатов.

Каждый демонстрационный плакат по ГОСТ 2.605-68 должен содер­жать:

* + заголовок;
	+ изобразительную часть (рисунки, схемы, диаграммы);
	+ условное цветное обозначение, применяемое для электрических, кине­матических, гидравлических и других видов схем.

11.5.2 Заголовок должен быть кратким и соответствовать содержанию демонстрационного листа. Его располагают в верхней части листа посе­редине.

Для раскрашенных составных частей изделия, функциональных связей на схемы должны быть пояснены условные цветные обозначения элемен­тов.

Количество цветов на плакате должно быть, как правило, не более шести, включая черный.

11.5.3 Пояснительный текст располагают на свободном поле листа.

Составные части изделия, изображенные на плакате, должны иметь сквозную нумерацию. Номера позиций должны располагаться на линиях-выносках в возрастающем порядке. Линии-выноски должны быть выпол­нены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.316-68.

Наименования составных частей на плакатах допускается проставлять на линиях-выносках, не нумеруя их.

11.5.4 На каждом листе демонстрационного плаката, в зависимости от вида ВКР приводят в правом нижнем углу основную надпись:

#

# **12 ВЫПОЛНЕНИЕ И ПОДГОТОВКА ВКР К ЗАЩИТЕ**

## 12.1 Общие положения

С целью оказания помощи студенту в выполнении ВКР выпускающие кафедры разрабатывают методические указания, в которых определяется порядок работы студента.

Студент обязан приступить к выполнению ВКР непосредственно после получения темы и задания на выполнение работы. Задание на выполнение ВКР выдается на кафедре научным руководителем. В нем содержатся все вопросы, подлежащие разработке.

За три недели до начала работы Государственной аттестационной ко­миссии (ГАК) заведующие кафедрами должны довести до сведения сту­дентов расписание заседаний ГАК.

## 12.2 Выпускная работа бакалавра

Полностью оформленную БР автор сдает научному руководи­телю за 7-9 дней до защиты. Научный руководитель должен написать от­зыв с обязательной оценкой качества выполнения работы по пятибалль­ной шкале.

 БР и отзыв научного руководителя должны быть переданы на подпись заведующему кафедрой для допуска к защите не позднее, чем 2 дня до заседания ГАК.

 БР считается допущенной к защите после получения на титуль­ном листе подписей научного руководителя, заведующего кафедрой и при наличии письменного отзыва научного руководителя.

В случае неудовлетворительного состояния подготовки БР к за­щите научный руководитель письменно сообщает об этом заведующему кафедрой не позднее, чем за 2 дня до заседания ГАК.

## 12.3 Дипломный проект (работа) специалиста

Полностью оформленную работу автор передает научному руково­дителю за 2-3 дня до предзащиты. Научный руководитель должен написать отзыв с обязательной оценкой качества выполнения работы по пя­тибалльной шкале.

За 10-14 дней до заседания ГАК научному руководителю рекомен­дуется провести на заседании рабочей группы предварительную защиту проекта (работы) с докладом автора и обсуждением результатов работы.

По результатам предзащиты автор вносит последние исправления и корректировки в текст пояснительной записки, подписывает ее у науч­ного руководителя и, не позднее, чем за 5-7 дней до защиты, передает ра­боту рецензенту.

 ДП (ДР), отзыв научного руководителя и рецензия должны быть переданы на подпись заведующему кафедрой для допуска к защите не позднее, чем за 2 дня до заседания ГАК.

 ДП (ДР) считается допущенной к защите после получения на титульном листе подписей научного руководителя и заведующего кафед­рой и при наличии письменной рецензии рецензента и отзыва научного руководителя.

 В случае неудовлетворительного состояния подготовки ДП (ДР) к защите, научный руководитель письменно сообщает об этом заве­дующему кафедрой не позднее, чем за 2 дня до заседания ГАК.

## 12.4 Магистерская диссертация

 Полностью оформленную МД автор передает научному руково­дителю за 2-3 дня до предзащиты. Научный руководитель должен написать отзыв с обязательной оценкой качества выполнения работы по пятибалльной шкале.

 За 10-14 дней до заседания ГАК научному руководителю реко­мендуется провести на заседании рабочей группы предварительную защиту работы с докладом автора и обсуждением результатов работы.

 По результатам предзащиты автор вносит последние исправле­ния и корректировки в работу, подписывает ее у научного руко­водителя и, не позднее, чем за 5-7 дней до защиты, передает ее рецен­зенту.

 МД, рецензия и отзыв научного руководителя должны быть пе­реданы на подпись заведующему кафедрой для допуска к защите не позднее, чем за 2 дня до заседания ГАК.

 МД считается допущен­ной к защите после получения на титульном листе пояснительной записки подписей научного руководителя и заведующего кафедрой, а также, при наличии письменной рецензии ре­цензента и отзыва научного руководителя.

 В случае неудовлетворительного состояния подготовки МД к защите, руководитель письменно сообщает об этом заведующему кафед­рой не позднее, чем за 2 дня до заседания ГАК.

 Магистрантам рекомендуется подготовить к заседанию ГАК ав­тореферат диссертации объемом 4 страницы для членов ГАК и для рас­сылки заинтересованным организациям для получения их отзывов.

 Автореферат диссертации должен содержать в краткой форме обоснование научной темы работы, поставленные цели, методы решения, результаты и основные вопросы.

# **13 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ВКР**

Защита ВКР (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании ГАК с участием не менее двух третей ее состава и присутствием всех желающих.

Секретарь ГАК делает сообщение об авторе ВКР (Ф.И.О., группа), о теме ВКР и научном руководителе (Ф.И.О., ученая степень, ученое зва­ние, должность), зачитывает справку из деканата о сданных студентом-выпускником экзаменах и зачетах и о выполнении им требований учеб­ного плана.

Автор делает доклад о содержании работы и основных выводах (отводится 7 мин).

Члены ГАК и присутствующие на защите задают вопросы автору, на которые он отвечает (отводится 10 мин).

Секретарь ГАК ведет протокол заседания Государственной Аттеста­ционной Комиссии, бланк которого находится в специальном журнале, зачитывает отзыв научного руководителя.

Секретарь ГАК зачитывает рецензию официального рецензента, ре­цензии и отзывы сторонних организаций и ответы на поставленные в них вопросы.

Решение по ВКР и результатам защиты работы члены ГАК выно­сят на закрытом заседании с указанием оценки по пятибалльной шкале и принятием рекомендации, если это целесообразно, в магистратуру для бакалавров и специалистов и о приеме в аспирантуру для магистров. На закрытом заседании ГАК могут, по их просьбе, принимать участие науч­ный руководитель и официальные рецензенты. В случае равного разделе­ния мнений об оценке защиты ВКР среди членов ГАК, окончательное ре­шение принимается председателем комиссии.

После окончания закрытого заседания Государственной аттестаци­онной комиссии председатель ГАК сообщает студентам решение комис­сии:

* результаты защиты ВКР, определяющиеся оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;
* рекомендации в магистратуру или аспирантуру (если таковые имеются).

После защиты ВКР: экземпляр БР хранится на выпускающей ка­федре в течение трех лет; экземпляр ДП (ДР) хранится на выпускающей кафедре в течение пяти лет; экземпляр МД по специальному акту не позднее двух недель передается секретарем ГАК в библиотеку КГЭУ для хранения и научного использования в течение пяти лет.

Второй экземпляр диссертации и дискета хранятся на выпускающей кафедре. Хранение МД на кафедрах может быть организовано и только на магнитных носителях.

Протоколы заседаний ГАК, подписанные председателем и всеми членами ГАК, передаются в учебное управление университета для ана­лиза и хранения.