

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования Иркутский государственный  
аграрный университет имени А.А. Ежевского

Кафедра энергообеспечения и теплотехники

**ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА.  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
методические указания по выполнению,  
подготовке к процедуре защиты  
и защите выпускной квалификационной работы

Бакалавриат по направлению подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Молодежный 2020

УДК 621.1:378.147.88(072)

Печатается по решению методического совета энергетического факультета Иркутского ГАУ (протокол № 4 от 15 декабря 2020 г.).

Составители: Очиров В.Д., Бочкарев В.А.

Рецензент: доцент кафедры электрооборудования и физики Иркутского ГАУ, канд. техн. наук, доцент Логинов А.Ю.

Преддипломная практика. Государственная итоговая аттестация: методические указания по выполнению, подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы / Иркут. гос. агр. ун-т им. А. А. Ежовского; сост.: В. Д. Очиров, В. А. Бочкарев. – Молодежный : Изд-во Иркутского ГАУ, 2020. – 38 с. – Текст : электронный.

Приводятся методические указания по структуре, содержанию, оформлению, выполнению, рецензированию, подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

Издание может быть полезно для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и 35.03.06 Агроинженерия.

© Очиров В.Д., Бочкарев В.А., 2020.

© Иркутский ГАУ, 2020.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>1 Требования к выпускной квалификационной работе</b> .....	5
<b>2 Тематика выпускных квалификационных работ и научное руководство</b> .....	7
2.1 Выбор темы.....	7
2.2 Порядок закрепления тем.....	7
2.3 Руководство выпускной квалификационной работой.....	7
<b>3 Выполнение выпускной квалификационной работы (преддипломная практика)</b> .....	9
3.1 Составление рабочего плана.....	9
3.2 Подбор материала, анализ и обобщение.....	9
3.3 Написание выпускной квалификационной работы.....	10
<b>4 Порядок подготовки к защите выпускной квалификационной работы</b> .....	13
4.1 Отзыв руководителя.....	13
4.2 Утверждение выпускной квалификационной работы.....	13
4.3 Рецензирование выпускной квалификационной работы.....	14
4.4 Подготовка доклада и презентации.....	14
<b>5 Защита выпускной квалификационной работы</b> .....	16
5.1 Порядок защиты.....	16
5.2 Критерии оценки выпускных квалификационных работ.....	17
5.3 Порядок проведения апелляции.....	19
<b>6 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы</b> ...21	
6.1 Оформление текста выпускной квалификационной работы.....	21
6.2 Оформление списка использованной литературы.....	25
6.3 Оформление приложений.....	25
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	26
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	27

## **ВВЕДЕНИЕ**

Согласно ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника в Блок 3 «Государственная итоговая аттестация (ГИА)» входит подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР), а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена [9]. В Иркутском ГАУ государственный экзамен не включен в состав ГИА. Преддипломная практика в структуре программы бакалавриата проводится для выполнения ВКР.

ВКР представляет собой выполненную студентом (несколькими студентами совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

На основании вышеизложенных требований к структуре программы бакалавриата было подготовлено настоящее издание, устанавливающее структуру, содержание, оформление, выполнение, рецензирование, порядок подготовки к процедуре защиты и защиту ВКР.

При подготовке настоящего издания использованы материалы стандартов и учебных пособий [1-9].

## **1 Требования к выпускной квалификационной работе**

ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление, расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методами исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в ВКР вопросов;

- выявление уровня готовности студентов к самостоятельной работе в условиях современного производства, науки и техники.

Требования к ВКР определяются уровнем профессиональной образовательной программы и степенью, присваиваемой выпускнику после успешного завершения аттестационных испытаний.

ВКР должна представлять собой законченную разработку на заданную тему, написанную лично автором, свидетельствующую об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении ООП.

ВКР выполняется, как правило, на базе курсовой работы по одной или нескольким дисциплинам с выполнением необходимого анализа и обоснования темы, технической или технологической разработки и расчетов технико-экономической эффективности проектных предложений.

ВКР должна отвечать *следующим требованиям*:

- соответствовать проблематике направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника;

- должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать полученные научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора в работу;

- в ВКР, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором результатов, а в ВКР, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию выводов работы;

- в ВКР студент обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов;

- оформление ВКР должно соответствовать правилам оформления научных работ.

ВКР представляется в виде графической части и расчетно-пояснительной записки. Объем графического материала должен составлять, как правило, 7-8 листов формата А1. Расчетно-пояснительная записка должна состоять из 60-70 страниц печатного текста и иметь следующую структуру.

*Титульный лист* является первым листом ВКР и оформляется по установленному образцу (приложение 1).

*Задание на ВКР, календарный план и ведомость* составляются на бланках в соответствии с приложениями 2 и 3. В ведомость документации работы записывают все документы, разработанные для данной работы. Ведомость документации составляют в соответствии с ГОСТ 2.106-96 [3].

*Аннотация* содержит сведения об объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц, количестве использованных источников, перечень ключевых слов и собственно текст аннотации, отражающий полученные результаты и их новизну, степень внедрения, рекомендации по внедрению результатов работы, эффективность, область применения, основные конструктивные и технико-экономические характеристики. Общий объем аннотации должен быть не более 1 страницы.

В *содержании* последовательно перечисляются заголовки разделов, подразделов и приложений, с указанием номера страницы, на которой они помещены. Содержание должно включать все заголовки, имеющиеся в записке. Содержание включают в общую нумерацию листов пояснительной записки.

Во *введении* обосновывается актуальность темы, отмечается ее новизна и основные положения работы.

В главах *основной части* рассматриваются состояние вопроса, методика и техника исследований, обобщаются результаты исследований. Все материалы, не являющиеся важными для понимания решения технической задачи, выносятся в приложение. Наименования основных разделов пояснительной записки определяется заданием, содержание и объем устанавливаются руководителем работы.

*Заключение* должно содержать окончательные выводы, характеризующие итоги работы студента в решении поставленных перед ним задач. Выводы должны быть сделаны на основе произведенных расчетов и актуальности выполненной темы, сравнения технико-экономических показателей действующего и проектируемого объектов.

В *список литературы* включаются все источники, расположенные в алфавитном порядке и оформляются согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008 [4].

В *приложениях* к ВКР должны помещаться материалы вспомогательного характера, которые при включении в основную часть текста загромождают его. К таким материалам могут быть отнесены таблицы справочного и вспомогательного характера, таблицы исследований, иллюстрации вспомогательного характера, алгоритмы, программы, распечатки расчетов и т.д. Приложения должны располагаться в порядке появления на них ссылок в тексте основных разделов.

## **2 Тематика выпускных квалификационных работ и научное руководство**

ВКР определяет уровень профессиональной квалификации студента и степень овладения им методологии научного познания и соответствия полученных знаний, умений, навыков и компетенций требованиям ФГОС ВО.

### **2.1 Выбор темы**

Деканат энергетического факультета (ЭФ) ежегодно утверждает перечень тем ВКР, предлагаемых студентам, и доводит его до сведения студентов не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА.

Тема, как правило, предлагается руководителем, но может быть также выбрана самим студентом в рамках области профессиональной деятельности. Примеры тем приведены в приложении 4.

Тематика ВКР по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника связана с исследованием, проектированием, конструированием и эксплуатацией технических средств по производству теплоты, ее применению, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

Темы ВКР должны быть актуальными, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники, по возможности отвечать реальным запросам производства.

### **2.2 Порядок закрепления тем**

ВКР студентами направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника выполняется на кафедре энергообеспечения и теплотехники (ЭиТ). По письменному заявлению студента (нескольких студентов, выполняющих ВКР совместно) деканат может в установленном порядке предоставить возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной студентом, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности (приложение 5). По согласованию с руководителем возможна корректировка выбранной темы.

Заявления студентов рассматриваются на заседании кафедры ЭиТ, решение кафедры оформляется протоколом. В решении кафедры фиксируются следующие позиции:

- утверждение темы ВКР студента согласно заявлению или ее изменение;
- закрепление руководителя ВКР из числа работников кафедры и при необходимости консультанта.

Решение кафедры об утверждении тем и закреплении руководителей передается декану ЭФ и доводится до сведения студентов. Заявления студентов хранятся в делах деканата факультета.

### **2.3 Руководство выпускной квалификационной работой**

Для руководства работой студента над ВКР по представлению выпускающей кафедры приказом по университету назначается руководитель.

Руководитель контролирует все стадии подготовки и написания работы вплоть до ее защиты. Студент еженедельно отчитывается перед руководителем о выполнении задания.

*Руководитель:*

- рекомендует необходимую литературу, справочные, статистические материалы, другие источники по теме;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием консультации, консультирует студента по содержанию и оформлению работы;
- оказывает помощь в сборе дополнительной информации;
- вносит коррективы по мере готовности отдельных глав работы, оценивает содержание выполненной работы, как по частям, так и в целом, информирует кафедру в случае несоблюдения студентом установленного графика;
- дает согласие на представление работы к защите.

По отдельным вопросам и разделам ВКР, по рекомендации выпускающей кафедры ЭиТ, могут быть назначены консультанты из числа профессорско-преподавательского состава (ППС) и научно-технических работников университета, а также специалистов других учреждений. Консультанты назначаются для руководства разделами ВКР, в тех случаях, когда тематика ВКР носит межкафедральный или междисциплинарный характер.

В ходе консультации руководитель и консультант выясняют, какие соображения имеются у студентов по решению того или иного вопроса, вынесенного на консультацию. Если соображения студента ошибочные, руководитель или консультант обязаны указать на это студенту и подсказать ему направление, в котором следует идти при решении вопроса. При этом *руководитель (консультант) не должен давать студенту готовых решений.*

Руководитель и консультант не обязаны во время консультации тратить время на выискивание ошибок в математических расчетах, если они ему или студенту кажутся сомнительными. Руководитель и консультант проверяют лишь ход рассуждений студента и правильность выбранных им формул. *Всю ответственность за правильность принятых в работе решений, всех вычислений и оформление несет не руководитель или консультант, а студент – автор работы.*

Заведующий кафедрой контролирует ход выполнения студентами ВКР и осуществляет общее руководство. Декан ЭФ осуществляет контроль над организацией подготовки к процедуре защиты ВКР на кафедре.



### **3 Выполнение выпускной квалификационной работы (преддипломная практика)**

К выполнению ВКР во время преддипломной практики допускаются лица, успешно завершившие в полном объеме освоение ООП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и успешно прошедшие все предшествующие виды промежуточных аттестаций.

Для выполнения ВКР могут применяться следующие формы проведения:

- 1) индивидуальная работа, выполняемая одним студентом;
- 2) групповая работа, выполняемая по единой теме группой студентов, как правило, не более 2-3 человек, каждый из которых разрабатывает самостоятельно определенную часть проектируемого устройства, установки, системы или стенда.

#### **3.1 Составление рабочего плана**

Рабочий план ВКР разрабатывается студентом при участии руководителя.

Первоначальный вариант плана должен отражать основную идею работы. При составлении первоначального варианта плана следует определить содержание отдельных глав и дать им соответствующее название; продумать содержание каждой главы и наметить последовательность вопросов, которые будут в них рассмотрены. Первоначальный вариант плана работы должен быть составлен не позднее, чем через десять дней после утверждения темы.

Рабочий план ВКР должен быть гибким. Изменения в плане работы могут быть связаны с некоторой корректировкой направления работы, необходимость в которой может возникнуть после детального ознакомления с изучаемой проблемой или с тем обстоятельством, что по ряду вопросов, может не оказаться достаточного количества материала или, наоборот, могут появиться новые данные, представляющие теоретический и практический интерес. Все изменения в плане ВКР должны быть согласованы с руководителем.

#### **3.2 Подбор материала, анализ и обобщение**

Подбор литературы следует начинать сразу же после выбора темы ВКР. При подборе литературы следует обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки Иркутского ГАУ и других публичных библиотек, а также использовать систему Internet.

Изучение литературы по выбранной теме нужно начинать с общих работ, чтобы получить представление об основных вопросах, к которым примыкает избранная тема, а затем уже вести поиск нового материала. При изучении литературы желательно соблюдать следующие рекомендации:

- начинать следует с литературы, раскрывающей теоретические аспекты изучаемого вопроса – монографий и публикации в рецензируемых изданиях, после этого использовать инструктивные материалы (инструктивные материалы используются только последних изданий);

- детальное изучение студентом литературных источников заключается в их систематизации. Систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам работы;

- при изучении литературы не стоит стремиться освоить всю информацию, заключенную в ней, а следует отбирать только ту, которая имеет непосредственное отношение к теме работы; критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в работе;

- изучая литературные источники, следует тщательно оформлять выписки, чтобы в дальнейшем было легко ими пользоваться.

Также следует ориентироваться на последние данные по соответствующей проблеме, опираясь на самые авторитетные источники, точно указывать, откуда взяты материалы; при отборе фактов из литературных источников нужно подходить к ним критически.

### **3.3 Написание выпускной квалификационной работы**

Изложение материала в ВКР должно быть последовательным и логичным. Все разделы должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одного раздела к другому.

Написание текста следует начинать с введения и первой главы, последовательно прорабатывая все разделы, включенные в план. Изложение материала в работе должно быть конкретным, не допускать различных толкований и опираться на результаты расчетов, при этом важно не просто описание, а критический разбор и анализ полученных данных.

Обзор литературы должен показать знакомство студента со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности проблемы. Материалы такого обзора следует систематизировать в определенной логической последовательности. Поскольку ВКР обычно посвящается достаточно узкой теме, то обзор работ предшественников следует делать только по вопросам выбранной темы, а не по всей проблеме в целом. В обзоре литературы не нужно излагать все, что стало известно студенту из прочитанного и имеет лишь косвенное отношение к его работе. Но все сколько-нибудь ценные публикации, имеющие непосредственное отношение к теме работы, должны быть названы и критически оценены.

Отдельные положения ВКР должны быть иллюстрированы цифровыми данными из справочников, монографий и других литературных источников, при необходимости оформленными в справочные или аналитические таблицы. Таблица должна занимать не более одной страницы. Если аналитическая таблица по размеру превышает одну страницу, ее следует включать в приложение. В отдельных случаях можно заимствовать некоторые таблицы из литературных источников. В тексте, анализирующем или комментирующем таблицу, не следует пересказывать ее содержание, а уместно формулировать основной вывод, к которому подводят табличные данные.

В заключении кратко формулируется актуальная задача (из введения), перечисляется, что было сделано в работе (обоснованно, рассчитано, выбрано, заменено и др.), и определяется значимость полученных результатов. Законченные главы ВКР сдаются научному руководителю на проверку в сроки, предусмотренные календарным планом. Проверенные главы дорабатываются в соответствии с полученными от руководителя замечаниями, после чего студент приступает к оформлению работы.

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

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

В тексте документа не допускается [2]:

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

Перед переплетом и последующим предъявлением текстового документа на кафедре (преподавателю) студенту необходимо проверить:

- идентичность заголовков в содержании и работе, а также их общую редакционную согласованность;
- правильность подкладки листов (их последовательность, размещение относительно корешка);
- наличие ссылок на рисунки, таблицы, приложения, литературу; правильность этих ссылок; правильность нумерации рисунков, таблиц, приложений; общую редакционную согласованность заголовков таблиц и надписей;
- наличие подписей на заполненном титульном листе;
- отсутствие наличия карандашных пометок или элементов оформления в карандаше;
- наличие сквозной нумерации страниц и соответствие ей содержания.

В тексте ВКР, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается [2]:

- применять математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений на чертежах,

помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;

- применять без числовых значений математические знаки, например  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $=$  (равно),  $\geq$  (больше или равно),  $\leq$  (меньше или равно),  $\neq$  (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

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

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

### *Примеры*

1. Провести испытания семи труб, каждая длиной 7 м.
2. Отобрать двадцать пять труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, *например* 2,50; 2,75; 3,00 м.

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

### *Примеры*

- 1) от 20 до 200 кг; 2) от плюс 30 до минус 30 °С.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным текстом.

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

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

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

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

#### **4 Порядок подготовки к защите выпускной квалификационной работы**

ВКР, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в ГЭК не позднее, чем за два календарных дня до дня защиты ВКР.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в ЭБС Иркутского ГАУ и проверяются на объем заимствования.

##### **4.1 Отзыв руководителя**

После завершения подготовки студентом ВКР руководитель ВКР представляет в деканат ЭФ письменный отзыв о работе студента в период подготовки ВКР. В случае выполнения ВКР несколькими студентами руководитель ВКР представляет в организацию отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР.

В письменном отзыве руководитель характеризует качество работы, отмечает положительные стороны, особое внимание обращает на отмеченные ранее недостатки, не устраненные студентом, мотивирует возможность или нецелесообразность представления ВКР в ГЭК. В отзыве руководитель отмечает проявленную студентом инициативу, творческую активность, личный вклад в разработку оригинальных решений, степень самостоятельности при выполнении работы, умение решать инженерные задачи, работать с технической литературой, другими источниками информации, включая компьютерные базы данных. Также в отзыве руководитель отмечает степень соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР, и рекомендует оценку. Образец бланка отзыва и основные положения, которые должны быть в нем отражены, представлен в приложении 7.

##### **4.2 Утверждение выпускной квалификационной работы**

Переpletенная работа вместе с письменным отзывом руководителя передается заведующему кафедрой на рассмотрение. Заведующий кафедрой принимает решение о допуске работы к защите, о чем ставит соответствующую резолюцию на титульном листе работы.

Часть студентов по усмотрению кафедры докладывают содержание и результаты работы в специально созданной на кафедре комиссии (проходят предварительную защиту).

В случае если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов руководителя и заключения комиссии по предварительной защите, не считает возможным допустить студента к защите ВКР, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании кафедры с участием руководителя и автора работы. Решение кафедры доводится до декана ЭФ не позднее, чем за три дня до защиты.

По представлению кафедры и декана ЭФ ректором университета издается приказ о допуске студентов к защите ВКР.

#### **4.3 Рецензирование выпускной квалификационной работы**

Для проведения рецензирования ВКР приказом ЭФ на каждую работу назначается рецензент из числа лиц, не являющихся работниками кафедры ЭИТ. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет в деканат ЭФ письменную рецензию на указанную работу (приложение 8).

В письменной рецензии должны быть оценены актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе, их достоверность и новизна, а также дается заключение о соответствии работы направлению подготовки и оценка ВКР. Как правило, наряду с положительными сторонами работы в рецензии отмечаются ее недостатки.

Деканат ЭФ обеспечивает ознакомление студента с отзывом и рецензией не позднее, чем за пять календарных дней до дня защиты ВКР.

#### **4.4 Подготовка доклада и презентации**

На защите студенту для доклада отводится до 8-10 минут. При более долгом докладе студент показывает неумение четко сформулировать самое главное в работе и, скорее всего, потеряет внимание аудитории и комиссии.

При составлении доклада необходимо учитывать, что его цель – на основании результатов проделанной работы показать свою квалификацию. В докладе необходимо изложить основное содержание работы, отметить оригинальные решения и дать им обоснование, изложить перспективы дальнейшего развития темы выпускной работы. Общеизвестные положения, правила, законы в докладе излагать не рекомендуется.

При защите ВКР рекомендуется руководствоваться планом доклада или тезисами к нему.

*Примерное содержание доклада:*

- краткая характеристика объекта исследования;
- цели и задачи, решаемые в ВКР, их актуальность для современного производства и науки;
- методы, способы и средства решения студентом поставленных задач;
- основные полученные результаты и предлагаемые технические решения, оценка новизны полученных результатов, степень их применимости для производства или учебного процесса;
- технико-экономическое обоснование предлагаемых решений;
- выводы, сделанные по работе.

Все важные данные необходимо поместить на слайды, при докладе, не перечисляя значения, просто указать на них. Слайды могут быть подготовлены в программах подготовки презентаций Microsoft Power Point.

Слайды должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к чертежам и плакатам. На каждом слайде в нижнем правом углу должен стоять номер. Также распечатанные слайды на бумаге формата А4 или А3 должны быть предоставлены во время защиты ВКР каждому члену ГЭК.

На все чертежи и плакаты, представленные на защиту, в ходе доклада

*необходимо ссылаться* (о месте ссылки лучше сделать пометку в тексте доклада).

Умению четко произнести доклад способствует предварительная грамотная подготовка письменного варианта. В него лучше включать короткие фразы и отказаться от сложных речевых оборотов. Доклад необходимо структурировать, выделив небольшие логические части отдельными абзацами или заголовками, это поможет в случае необходимости быстро найти нужное место. Затем текст доклада необходимо запомнить. Можно не учить доклад наизусть, хорошо владеющему работой студенту достаточно запомнить главные тезисы. Но очень важно в качестве тренировки неоднократно вслух рассказывать доклад, имея перед собой плакаты и выступая в небольшой аудитории, в которой могут быть сокурсники, родственники, друзья или знакомые. Произнесение доклада вслух очень важно при его подготовке, так как для большинства людей даже хорошо сформулированные в голове мысли бывают трудно изложить на хорошем техническом и логическом уровне. Наличие аудитории очень важно и для психологической подготовки: даже хорошо подготовленный и выучивший наизусть доклад человек теряется при выступлении перед аудиторией.

С целью оказания помощи студентам в подготовке доклада на кафедре ЭиТ может быть организована предварительная защита.

Предварительная защита проводится на расширенном заседании кафедры ЭиТ с обязательным участием научных руководителей и студентов. Предварительная защита повторяет процедуру самой защиты, только в несколько сокращенном варианте. Основными задачами предзащиты являются анализ достоинств и недостатков работы, оценка поведения студента на защите, выработка рекомендаций для улучшения качества процедуры защиты.

На защите доклад лучше представлять, не читая его текст, так как неумение устно изложить результаты своей работы свидетельствуют о низкой квалификации выступающего. Но наличие текста доклада часто помогает психологически, поэтому его можно держать в руках (листы лучше вложить в папку), по необходимости заглядывая в нее.

## **5 Защита выпускной квалификационной работы**

ГИА проводится ГЭК в целях определения соответствия результатов освоения студентами основных образовательных программ соответствующим требованиям ФГОС [7].

К ГИА допускается студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе бакалавриата.

Студентам и лицам, привлекаемым к ГИА, во время ее проведения *запрещается иметь при себе и использовать средства связи.*

ГИА по ВКР, содержащим сведения, составляющие государственную тайну, проводится с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации о государственной тайне.

Не допускается взимание платы со студентов за прохождение ГИА.

Для проведения ГИА в организации создаются ГЭК, которые состоят из председателя, секретаря и членов комиссии. ГЭК действует в течение календарного года. Секретарь ГЭК не является ее членом. Секретарь ГЭК ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

Председатель ГЭК утверждается из числа лиц, не работающих в Иркутском ГАУ, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в области профессиональной деятельности по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

В состав ГЭК включаются не менее пяти человек, из которых не менее 50 процентов являются представителями работодателей, остальные – лицами, относящимися к ППС Иркутского ГАУ и (или) иных организаций, и (или) научными работниками Иркутского ГАУ и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

Не позднее чем за тридцать календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания деканат ЭФ утверждает распорядительным актом расписание государственных аттестационных испытаний, в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний, и доводит расписание до сведения студентов, членов ГЭК и апелляционных комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов ВКР.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.

### **5.1 Порядок защиты**

К началу защиты ВКР деканатом ЭФ в комиссию *представляются следующие документы:*

- приказ о составе ГАК;
- приказ о закреплении тем ВКР, руководителей и назначении рецензентов;
- списки студентов, допущенных к защите;



- справка о выполнении студентом учебного плана;
- выпускная квалификационная работа;
- зачетная книжка студента;
- рассчитанные средние баллы студентов по результатам выполнения учебного плана (академическая успеваемость);
- отзыв руководителя;
- рецензия на работу.

*Процедура защиты включает:*

- оглашение характеристики студента;
- доклад студента по теме работы (от 8 до 10 минут);
- вопросы членов ГЭК и ответы студента на вопросы;
- чтение секретарем ГЭК отзывов руководителя и рецензента;
- ответ студента на замечания рецензента (при наличии);
- совещание членов ГЭК по выработке оценки за защиту и заключения о присвоении квалификации «бакалавр»;
- оглашение результатов работы комиссии.

Положения доклада иллюстрируются чертежами и плакатами, а также изготовленными натурными образцами, лабораторными стендами, компьютерными программами и т.п.

Рекомендуется представлять в комиссию другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (изготовленные образцы, отзывы с производства, авторские свидетельства, патенты, акты о внедрении, научные статьи и т.д.).

Доклад следует начинать словами: *«Уважаемый председатель и члены аттестационной комиссии. Вашему вниманию предлагается работа на выше-сказанную тему»*. При представлении студента председателем или секретарем зачитывается тема работы, поэтому повторять ее в докладе не обязательно. Доклад основных положений работы, сопровождаемый мультимедийной презентацией, должен быть выполнен громко и четко, при этом студент должен стоять лицом к комиссии. Для сокращения времени на доклад выводы можно представить следующей фразой: *«Для сокращения времени доклада выводы по работе разрешите не зачитывать, они представлены (количество пунктов) на слайде (указывается номер слайда) и в раздаточном материале»*. Заканчивать доклад следует фразой: *«Доклад закончен, спасибо за внимание»*.

## **5.2 Критерии оценки выпускных квалификационных работ**

Каждый член ГЭК выставляет студенту среднюю оценку, комплексно учитывающую следующие критерии:

- соответствие содержания теме работы;
- обоснованность выбора методов решения поставленной задачи;
- качество исследовательской части или оригинальность конструкторского решения;
- уровень выполнения инженерных расчетов и достоверность полученных результатов;

- практическая ценность работы и возможность ее внедрения;
- качество оформления и соответствие чертежей требованиям стандартов;
- качество доклада о выполненной работе;
- правильность и полнота ответов на вопросы.

Рекомендуется учитывать наличие у студента знаний и умений пользоваться научными методами познания, творческого подхода к решению инженерной задачи, владения навыками находить теоретическим путем ответы на проблемные вопросы производства.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения. На закрытом заседании ГЭК обсуждаются результаты, и выносятся решение об оценке, присвоении степени (квалификации), выдаче диплома с отличием, рекомендации к внедрению в производство работы или ее части, а также рекомендации для поступления выпускника в аспирантуру.

Решение принимается открытым голосованием простым большинством членов ГЭК, участвующих в заседании. Оценка ГЭК определяется как среднеарифметическое из оценок членов ГЭК. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Диплом с отличием (разг. «красный диплом» – соответствует цвету обложки) выдается выпускникам, имеющим средний балл за период обучения не менее 4.75, не имеющим в приложении к диплому оценок «удовлетворительно» и защитившим квалификационную работу на оценку «отлично». В приложении к диплому и в средний балл за период обучения входят экзаменационные оценки, дифференцированные оценки за зачеты, практики, курсовые работы и проекты. Решение о выдаче диплома с отличием выносит ГЭК, решение объявляется при оглашении результатов защиты ВКР.

Успешное прохождение ГИА является основанием для выдачи студенту документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Минобрнауки России.

ВКР после защиты хранится в архиве Иркутского ГАУ на протяжении пяти лет, затем согласно номенклатуре дел уничтожается.

Студенты, не прошедшие ГИА в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА. Студент должен представить в деканат ЭФ документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Студент, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего ГИА (при его наличии).

Студенты, не прошедшие ГИА в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно» отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее ГИА, может повторно пройти ГИА не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения ГИА, которая не пройдена студентом.

Для повторного прохождения ГИА указанное лицо по его заявлению восстанавливается в университет на период времени, установленный университетом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для ГИА.

При повторном прохождении ГИА по желанию студента решением организации ему может быть установлена иная тема ВКР.

### **5.3 Порядок проведения апелляции**

По результатам государственных аттестационных испытаний студент имеет право на апелляцию.

Для рассмотрения апелляций по результатам ГИА в университете создаются апелляционные комиссии, которые состоят из председателя и членов комиссии. Апелляционная комиссия действует в течение календарного года.

Председателем апелляционной комиссии утверждается ректор Иркутского ГАУ или лицо, уполномоченное ректором – на основании распорядительного акта организации.

В состав апелляционной комиссии включаются не менее четырех человек из числа лиц, относящихся к ППС университета и не входящих в состав ГЭК.

Студент имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания

Апелляция подается лично студентом в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также ВКР, отзыв и рецензию (рецензии).

Апелляция рассматривается не позднее двух рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК и студент, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения студента, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляцион-

ной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания студента не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания студента подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

Во втором случае результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи, с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Студенту предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные деканатом ЭФ.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

## 6 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

### 6.1 Оформление текста выпускной квалификационной работы

Пояснительная записка к ВКР является текстовым документом, и ее оформление должно в основном соответствовать ГОСТ 2.105-95 [2]. Требования к оформлению пояснительной записки приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Требования к оформлению пояснительной записки

Поля	слева – 30 мм, снизу и сверху – 20 мм, справа – 15 мм
Шрифт основного текста	Times New Roman
Размер шрифта основного текста	14 пт
Размер шрифта текста таблиц	10-12 пт
Цвет шрифта	черный
Межстрочный интервал в тексте	1,5 (полуторный)
Межстрочный интервал в тексте таблиц	1,0 (одинарный)
Отступ первой строки абзаца	12,5 мм
Автоматическая расстановка переносов	включена
Форматирование текста	по ширине
Формулы	в редакторе формул MS Equation 3.0
Рисунки	по тексту
Ссылки на формулу	(n)
Ссылки на литературу	[n], ГОСТ Р 7.0.5-2008

Работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210×297). ВКР должна иметь твердый переплет.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Вне зависимости от способа выполнения текстового документа качество напечатанного текста, оформление иллюстраций и таблиц должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

Между словами текста делается один пробел. Пробелы ставятся после всех знаков препинания. Дефис должен отличаться от тире.

*Пример:*

Вредные вещества по степени воздействия на человека подразделяются на четыре класса: 1-й – чрезвычайно опасные; 2-й – опасные; 3-й – умеренно опасные; 4-й – относительно безопасные.

Тире должно быть одного начертания по всему тексту, с пробелами слева и справа. Кавычки также должны быть одного начертания по всему тексту. При оформлении русскоязычного текста используется знак угловых кавычек («...»), а при оформлении английского текста используется другой знак (“...”).

При наборе римских цифр используется латинская клавиатура: II, IV, XV, XXI. *Не допускается:* У11, ХУ, П, Ш.

Слова «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЯ» являются заголовками соответствующих структурных частей, пишутся прописными буквами симметрично тексту и не нумеруются [2].

*Ошибки, помарки и графические неточности* допускается исправлять аккуратной подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом. Допускаются не более пяти исправлений на одной странице.

*Нумерация страниц* текстового документа должна быть сквозной и включать титульный лист и приложения. Страницы нумеруются арабскими цифрами, на титульном листе номер страницы не указывается. Номер страницы представляется в центре нижней части страницы без точки.

*Содержание основной части* текстового документа следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты.

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с новой страницы. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего документа, за исключением приложений. После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

### *Примеры*

1, 2, 3 и т. д.

1.1, 1.2, 1.3 и т. д. (*номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой*).

Запрещается выносить в заголовки пункты, подпункты, неуказанные в оглавлении. Если необходимо акцентировать на них внимание, то их можно выделить курсивом, вписав в один абзац. Точка в конце заголовка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Не разрешается размещать заголовки и подзаголовки в нижней части страницы, если на ней не помещается более 2-3 строк последующего текста. Не допускаются висячие строки.

*Оформление формул.* Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Если формула не умещается в одну строку, то она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знака плюс (+), минус (-), умножения ( $\times$ ), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Пояснение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно

под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первая строка должна начинаться со слова «где» без двоеточия и пишется без абзацного отступа. Значение каждого символа дают друг за другом.

*Пример*

$$\text{Правильно} \\ V = \pi R^2 H, \quad (6.1)$$

где  $V$  – объем цилиндра, см<sup>3</sup>;  $\pi$  – 3,14;  
 $R$  – радиус цилиндра, см;  $H$  – высота  
цилиндра, см.

$$\text{Неправильно} \\ V = \pi R^2 H, \text{ см}^3 \quad (6.1)$$

Где:  $V$  – объем цилиндра,  
 $\pi$  – 3,14;  
 $R$  – радиус цилиндра,  
 $H$  – высота цилиндра.

Формулы нумеруют порядковой нумерацией в пределах раздела арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (6.1). Формулы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

*Оформление иллюстраций.* Иллюстрации (рисунки, фотографии, графики, чертежи, схемы, диаграммы) нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Иллюстрации располагают непосредственно после первого упоминания или на следующей странице. Иллюстрации могут располагаться в приложении в качестве вспомогательного материала. Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4. Иллюстрации каждого раздела или приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения раздела или приложения.

*Пример*

Рисунок 6.2 (означает второй рисунок шестого раздела).

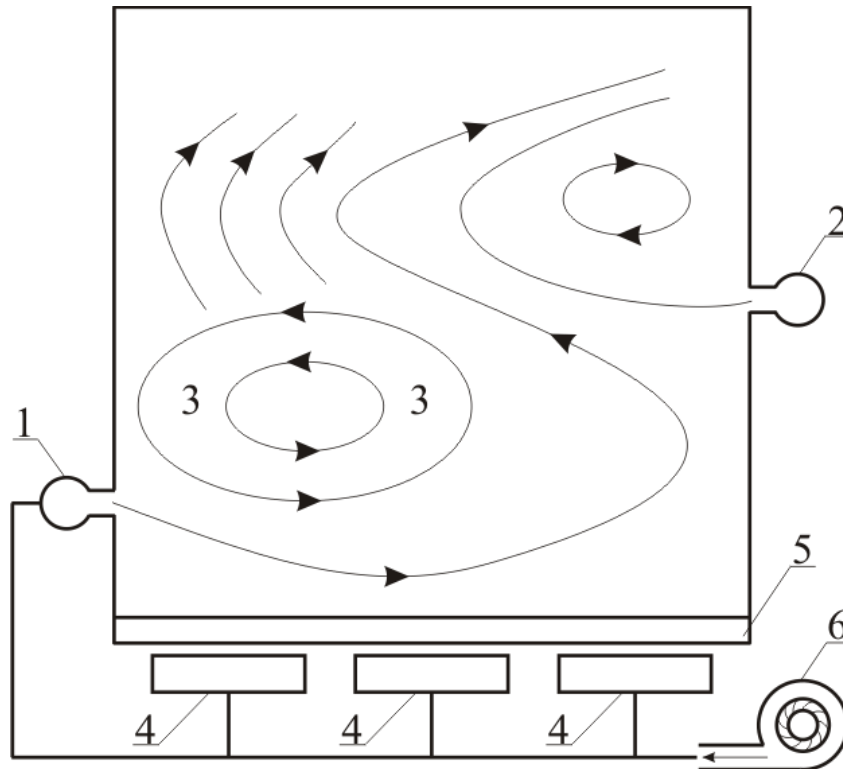
Рисунок 1.1 (означает первый рисунок приложения 1).

На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте ВКР. При ссылках на иллюстрации в тексте следует писать «...в соответствии с рисунком 6.5», либо отразить в скобках. Например: «Согласно принятому алгоритму исследований (рисунок 6.5)...».

Каждая иллюстрация снабжается подрисуночной надписью, которая включает слово «Рисунок» и порядковый номер иллюстрации, а также через тире наименование рисунка и поясняющие данные (подрисуночный текст). Подпись располагают посередине страницы.

Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

Пример



1 – фронтной коллектор; 2 – задний коллектор; 3 – вихревая зона;  
4 – подача воздуха под решетку; 5 – слоевая решетка; 6 – дутьевой вентилятор

Рисунок 6.1 – Схема организации ВДГ

*Оформление таблиц.* Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей и размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Пример:

Таблица 6.2 – Техническая характеристика котла

Параметры	КЕ-2,5-14С	КЕ-4,0-14С	КЕ-6,5-14С	КЕ-10-14С
Паропроизводительность, т/ч	2,5	4,0	6,5	10
Давление, МПа (кг/см <sup>2</sup> ), абс.	1,4 (14,3)	1,4 (14,3)	1,4 (14,3)	1,4 (14,3)
Температура насыщенного и перегретого пара, °С	194	194	194 / 225	194 / 225

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

Таблица должна иметь название, которое следует помещать после слова «Таблица». Название должно быть кратким, четким и полностью отражать содержание таблицы. Точка в конце названия таблицы не проставляется.

При переносе части таблицы на другие страницы название помещают только над первой частью таблицы; над другими частями пишут слово «Про-



должение таблицы» с указанием номера таблицы, но нумерация столбцов шапки таблицы повторяется.

Таблицы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

## **6.2 Оформление списка использованной литературы**

Список литературы должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении текстового документа. При отсылке к источнику, упоминание которого включено в список литературы, в тексте документа после упоминания о нем проставляют в квадратных скобках номер, под которым он значится в списке литературы.

Источники следует располагать в алфавитном порядке и нумеровать арабскими цифрами. При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов.

Библиографические записи в списке литературы оформляют согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008 с абзацного отступа.

## **6.3 Оформление приложений**

Материал, дополняющий основной текст ВКР, допускается помещать в приложениях. В качестве приложения могут быть представлены: графический материал, таблицы, формулы, рисунки, фотографии и другой иллюстративный материал.

Приложения располагают в тексте ВКР и оформляют как продолжение работы на ее последующих страницах.

В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте ВКР.

Если приложений не более трех, их необходимо перечислить в СОДЕРЖАНИИ. Если приложений больше трех, то в этом случае следует на чистой странице (по центру страницы по вертикали и горизонтали) напечатать прописными буквами слово «ПРИЛОЖЕНИЯ» (без кавычек) и поместить эту страницу после СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, пронумеровав ее. Именно эта страница указывается в СОДЕРЖАНИИ, а все остальные страницы приложений в СОДЕРЖАНИИ не выносятся.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложения оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выпускная квалификационная работа по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (для бакалавров): учебное пособие. Составители: А.Н. Кудряшов, С.Н. Сушко, Н.Е. Буйнов. Иркутск, 2015. 62 с.
2. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
3. ГОСТ 2.105-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
4. ГОСТ Р 7.0.5-2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.
5. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
6. Матюшев В.В., Бастрон Т.Н., Шатурина Л.П. Положение по оформлению текстовой и графической части учебных и научных работ (общие требования). Красноярск, 2007. 76 с.
7. Приказ Минобрнауки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (зарегистрировано в Минюсте России 22.07.2015 г. № 38132).
8. Программа итоговой государственной аттестации бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 110800.62 «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК». Составители: Т.Н. Бастрон, А.В. Заплетина. Красноярск, 2014. 70 с.
9. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденный Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143 (зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50480).

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Форма титульного листа выпускной квалификационной работы  
(обязательное)



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО»  
(ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ)

Факультет энергетический  
Кафедра энергообеспечения и теплотехники  
Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Допустить к защите:  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ /Очиров В.Д./  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

---

(наименование выпускной квалификационной работы)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
к выпускной квалификационной работе  
0.\_\_\_\_.\_\_\_\_.32.2\_ПЗ  
(обозначение документа)

Автор	_____	/ _____ /
	подпись	Фамилия И.О.
Руководитель	_____	/ _____ /
	подпись	Фамилия И.О.
Консультанты:		
по экономике	_____	/ _____ /
	подпись	Фамилия И.О.
по безопасности жизнедеятельности	_____	/ _____ /
	подпись	Фамилия И.О.
Нормоконтролер	_____	/ _____ /
	подпись	Фамилия И.О.

Молодежный 202\_

Форма задания на выпускную квалификационную работу  
(обязательное)

**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Факультет энергетический  
Кафедра энергообеспечения и теплотехники

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ /Очиров В.Д./  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу студенту \_\_\_\_\_

**1 Тема работы:** «\_\_\_\_\_».

Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.202\_ г.

**2 Срок сдачи студентом работы:** \_\_\_\_\_.202\_ г.

**3 Исходные данные:** \_\_\_\_\_.

**4 Содержание расчетно-пояснительной записки:**

4.1 \_\_\_\_\_.

4.2 \_\_\_\_\_.

4.3 \_\_\_\_\_.

и т.д.

**5 Перечень графического материала:**

5.1 \_\_\_\_\_.

5.2 \_\_\_\_\_.

5.3 \_\_\_\_\_.

и т.д.

**6 Консультанты по работе с указанием относящихся к ним разделов**

безопасность жизнедеятельности

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

Фамилия И.О.

экономика

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

Фамилия И.О.

Дата выдачи задания: \_\_.\_\_.202\_ г.

**Календарный план выполнения  
выпускной квалификационной работы**

Наименование разделов	Сроки выполнения	Подпись руководителя	Примечание

Руководитель

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

Фамилия И.О.

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

Фамилия И.О.

Форма ведомости документации выпускной квалификационной работы  
(обязательное)

**Ведомость документации выпускной квалификационной работы**

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание
1	A4					
2	A4					
3	A4					
4	A4					
5	A4					
6	A4					
7	A4					
8	A4					
9	A4					
10	A4					

					0.____.____.32.2_ПЗ				
					<b>Ведомость выпускной квалификационной работы</b>		Лит-ра	Масса	Масштаб
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			Д		
Разработал							Лист 4	Листов ____	
Проверил									
Н. контроль					<b>Иркутский ГАУ Кафедра ЭиТ</b>				
Утвердил		Очиров В.Д.							

*Примерная тематика выпускных квалификационных работ  
(рекомендуемое)*

1. Анализ работы котла КВм-1,8-95 ШП пос. Сосновый бор.
2. Анализ работы котлов Vitoplex-100 в пос. Жигалово при сжигании газообразного топлива.
3. Анализ эффективности перевода котла БКЗ-420 Усть-Илимской ТЭЦ на непроектный уголь.
4. Влияние предварительной сушки угля на показатели работы котлов ПК-10 на участке №1 Иркутской ТЭЦ-9.
5. Влияние характеристик топлива сжигаемых в котле ПК-24 на экономические и экологические показатели.
6. Замена воздухоподогревателя котла КВТС-20 на водяной экономайзер на котельной Иркутского авиационного завода – филиала ОАО Корпорация «Иркут».
7. Модернизация котельной пос. Молодежный с увеличением тепловой мощности.
8. Модернизация котельной Усольского молокозавода СХ ОАО «Белореченское» путем установки кавитатора (диспергатора) для подготовки к сжиганию мазута на котлах ДКВР 2,5-13ГМ и ДКВР 4-13ГМ.
9. Организация вихревого движения дымовых газов над слоем топлива в котельной.
10. Оценка экологических показателей углей Монголии при сжигании в энергетических котлах.
11. Перевод котельной Северного промузла г. Иркутска на газ.
12. Перевод котельной с. Харик на сжигание азейского угля в котле КЕВ-2,5-14С.
13. Перевод котла БКЗ-75-39 ФБ ТЭЦ-12 г. Черемхово на непроектное топливо.
14. Перевод котлов КЕ-25-14С с парового в водогрейный режим на котельной ОАО «Вагонно-ремонтное депо» г. Нижнеудинска.
15. Повышение эффективности работы котельной пос. Залари.
16. Повышение эффективности сжигания мазута в мазутной котельной по адресу Баррикад 90 в г. Иркутске.
17. Повышение эффективности сжигания угля в котле КЕ-25-14С за счет подачи пара на колосниковую решетку.
18. Повышение эффективности сжигания черемховского угля в котельной пос. Оса.
19. Повышение эффективности слоевого сжигания углей Монголии в котельных агрегатах.
20. Проект котельного агрегата производительностью 2 Гкал/час для сжигания древесных отходов.



21. Проект модернизации котельной пос. Молодежный за счет установки котлов КЕ-10-14с.
22. Проект модернизации котла КЕ-10-14С котельной пос. Молодежный.
23. Проект модернизации теплоснабжения пос. Жилкино от котельной Московская-1.
24. Разработка мероприятий по энергосбережению на котельной Северного промышленного узла г. Иркутска.
25. Разработка промышленного водогрейного отопительного котла малой мощности.
26. Разработка системы отопления фермы пос. Молодежный с использованием нетрадиционных источников энергии.
27. Расчет и уточнение тепловых нагрузок микрорайона (второй участок) г. Усолье-Сибирское.
28. Реконструкция систем теплоснабжения производственных цехов ЗАО «Профсталь» г. Иркутска.
29. Теплоснабжение вагонно-ремонтного депо г. Нижнеудинск.
30. Теплоснабжение жилых и административных зданий по ул. Набережная пос. Выдрино.
31. Теплоснабжение комплекса административных и жилых зданий по ул. Ленина пос. Новонкутский.
32. Теплоснабжение микрорайона «Строителей» г. Саянска.
33. Теплоснабжение объектов ОАО «Международный аэропорт Иркутска» с реконструкцией центральной котельной.
34. Теплоснабжение пос. Белореченск от ТЭЦ-11 ПАО «Иркутскэнерго».
35. Теплоснабжение пос. Новонкутский от блочно-модульной котельной БМК-4,8 (5,58)М.
36. Теплоснабжение с. Оек с реконструкцией теплоисточника.
37. Техническое перевооружение ПСВ ст. № 4, 5, 6 на КСПУ г. Иркутска.
38. Энергетическое обследование Иркутской областной клинической больницы с разработкой энергосберегающих мероприятий.
39. Энергообеспечение административных зданий пос. Еланцы от электрической котельной с разработкой энергосберегающих мероприятий.
40. Эффективность сжигания отработанного масла в котле марки СВ350СТВ в г. Мирный республики Саха (Якутия).

*Типовая структура выпускной квалификационной работы  
(рекомендуемое)*

Наименование разделов	Примерное количество страниц
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	2-3
<b>1 Технико-экономические характеристики объекта теплоснабжения</b>	3-5
1.1 Географическое местоположение, климатические условия	1-2
1.2 Характеристика объектов теплоснабжения	2-3
<b>2 Расчет нагрузок потребителей тепловой энергии</b>	10-15
2.2 Расчет нагрузок потребителей тепловой энергии на отопление	3-5
2.2 Расчет нагрузок потребителей тепловой энергии на горячее водо- снабжение	3-5
2.3 Расчет нагрузок потребителей тепловой энергии на вентиляцию	3-5
<b>3 Гидравлический расчет системы теплоснабжения</b>	5-7
3.1 Расчет падений давлений и сопротивлений в главной магистрали си- стемы теплоснабжения	3
3.2 Расчет падений давлений и сопротивлений в ответвлениях главной магистрали системы теплоснабжения	2-4
3.3 Построение пьезометрического графика системы теплоснабжения	1
<b>4 Описание источника теплоснабжения (котельной, ТЭЦ и основного оборудования)</b>	13-15
4.1 Разработка и описание принципиальной тепловой схемы источника теплоснабжения (котельной)	3-5
4.2 Расчет теплового баланса котельного агрегата или парогенератора на различных видах топлива	10
<b>5 Экологический расчет</b>	10
5.1 Расчет массовых выбросов вредных веществ при эксплуатации ко- тельных агрегатов	3
5.2 Расчет высоты дымовой трубы на котельной	3
5.3 Определение годовой платы за загрязнение окружающей среды	3
<b>6 Электроснабжение источника тепловой энергии (котельной)</b>	2-3
<b>7 Безопасность жизнедеятельности</b>	7-10
7.1 Анализ состояния охраны труда на котельной	3-5
7.2 Обеспечение безопасности людей при возникновении чрезвычайных ситуаций	4-5
<b>8 Технико-экономическое обоснование эксплуатации котельного оборудования на котельных и ТЭЦ. Расчет себестоимости отпуска 1 Гкал тепла</b>	3-5
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	1
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	1-3
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	7-10

Форма заявления на выполнение выпускной квалификационной работы  
(обязательное)

Декану энергетического факультета  
Иванову Дмитрию Александровичу  
от студента очной (заочной) формы  
обучения 4 (5) курса энергетического  
факультета направления подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотех-  
ника \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ФИО (полностью)

\_\_\_\_\_  
(контактный номер телефона)

Заявление

Прошу разрешить выполнить выпускную квалификационную работу по  
кафедре энергообеспечения и теплотехники на тему: « \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_».

\_\_\_\_\_  
(дата)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Прошу утвердить тему и назначить руководителем \_\_\_\_\_.

Руководитель

\_\_\_\_\_  
(подпись)

/ \_\_\_\_\_ /  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

/ **Очиров В.Д.** /  
(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(дата)

*Форма отзыва руководителя  
(обязательное)*

**ОТЗЫВ**

о выпускной квалификационной работе студента \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ энергетического факультета, выполненной на кафедре энергообеспечения и теплотехники под руководством \_\_\_\_\_

Общая характеристика работы

---

---

---

---

---

---

---

---

Положительные стороны работы

---

---

---

---

---

---

---

---

Заключение

---

---

---

---

---

---

Научный руководитель \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

*Форма рецензии на выпускную квалификационную работу  
(обязательное)*

**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Энергетический факультет

Кафедра \_\_\_\_\_

**РЕЦЕНЗИЯ**

на выпускную квалификационную работу студента

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

На тему « \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ »

Состав работы: расчетно-пояснительная записка \_\_\_\_\_ стр.

графический материал \_\_\_\_\_ листов

1. Краткая характеристика ВКР, актуальность темы, соответствие содержания работы заданию \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Соответствие принятых инженерных решений нормативным материалам, глубина, полнота и обоснованность детальной разработки ВКР \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Качество оформления расчетно-пояснительной записки и графического материала ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Положительные стороны ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Что из разработок ВКР представляет практический интерес и рекомендуется в производство \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Недостатки и замечания по ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает предъявленным требованиям и заслуживает оценки «\_\_\_\_\_», а её автор \_\_\_\_\_ достоин присвоения квалификации «бакалавр».

Рецензент:  
(должность, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

Фамилия И.О.

Составители  
Очиров Вадим Дансарунович  
Бочкарев Виктор Александрович

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА.  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ  
методические указания по выполнению,  
подготовке к процедуре защиты  
и защите выпускной квалификационной работы

Бакалавриат по направлению подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Лицензия на издательскую деятельность  
ЛР № 070444 от 11.03.98 г.  
Подписано в печать 15.12.2020 г.  
Формат 60×86/16. Печ. л. 1,7  
Тираж 15 экз.

Издательство Иркутского государственного  
аграрного университета им. А.А. Ежевского  
664038, Иркутская область, Иркутский район  
поселок Молодежный