Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

И. С. Александров, Л. В. Узунова

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

Учебно-методическое пособие
по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов,
обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 08.04.01 Строительство
(профиль ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ)

Калининград
2023

УДК 696.2, 697.34

Рецензент
доктор технических наук, профессор кафедры строительства ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный технический университет»
А. А. Герасимов

Александров, И. С.

Выпускная квалификационная работа магистра: учеб.-методич. пособие по выполнению выпускной квалификационной работы для студ. магистратуры по направлению подгот. 08.04.01 Строительство (профиль Теплогазоснабжение и вентиляция) / **И. С. Александров, Л. В. Узунова**. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 41 с.

В учебно-методическом пособии приведены требования к структуре, оформлению, содержанию выпускной квалификационной работы для студентов магистратуры, критерии и нормы оценки при ее защите, а также рекомендации по разработке ее разделов и подготовке к защите.

Рис. 5, таблиц 3, список лит. – 33 наименования

Учебно-методическое пособие рекомендовано к публикации в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией Института морских технологий, энергетики и строительства 25.10.2023 г., протокол № 12

УДК 696.2, 697.34

©Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
©Александров И.С., Узунова Л. В., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение……..…….……4
1. Выбор темы и порядок разработки ВКР…….……...5
2. Структура, объем и содержание ВКР…….....8
3. Требования к оформлению ВКР магистра……...……13
3.1. Оформление пояснительной записки……...…….....13
3.2. Оформление графической части ВКР магистра……...17
4. Организация выполнения ВКР магистра……...……..20
5. Критерии и нормы оценки ВКР..…….……24
6. Порядок апелляции результатов защиты ВКР…….….……28
Рекомендуемая литература……..28
Приложения
Приложение А. Пример заполнения бланка «Календарный план»…….….33
Приложение Б. Пример оформления реферата……..34
Приложение В. Штампы для пояснительной записки…….……..35
Приложение Г. Штамп для чертежей……...…...36
Приложение Д. Титульный лист пояснительной записки ВКР магистра……..…37
Приложение Е. Пример бланка задания по ВКР магистра.…….……...39
Приложение Ж. Основные направления для магистерских ВКР…….…… 40

Введение

Оценкой качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования (ВО) - программы магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 - Строительство (профиль теплогазоснабжение и вентиляция) служит **государственная итоговая аттестация** (далее по тексту ГИА).

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения выпускником ОПОП, соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (далее по тексту – ФГОС) высшего образования (далее по тексту ВО).

В результате освоения ОПОП ВО у выпускника магистратуры должны быть сформированы планируемые результаты обучения по дисциплинам и практикам, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций. Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры, являются:

- научно-исследовательский;
- проектный.

Итоговая аттестация выпускников ОПОП ВО проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, установленные учебным планом, на основе представления и защиты выпускной квалификационной работы (далее по тексту ВКР) магистра.

Разработка и защита ВКР предусматривает возможность демонстрации выпускником требуемых результатов освоения ОПОП ВО. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по ОПОП ВО определяет соответствующий нормативный документ Минобрнауки России, утвержденный приказом от 06.04.2021 г. № 245.

Выпускная квалификационная работа (магистерский проект) – это самостоятельная, логически построенная научно-практическая работа, направленная на изучение отдельного специализированного вопроса, дополняющая теоретические знания и практические навыки при решении определенной задачи, демонстрирующая самостоятельное решение профессиональных задач и характеризующая итоговый уровень квалификации.

Целью защиты выпускной квалификационной работы является установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, к проведению научных исследований и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации и установленного университетом.

Выпускная квалификационная работа связана с решением задач определенных видов профессиональной деятельности, к которым готовится магистр. Это такие сферы деятельности:

- научно-исследовательская, управленческая, исполнительская, творческая деятельности;

- научно-педагогическая деятельность (в сфере подготовки и переподготовки кадров для строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства),

- проектная деятельность (в сфере проектирования объектов строительства и инженерно-геодезических изысканий, в сфере информационного моделирования в строительстве);

- производственная (в сфере инженерных изысканий и исследований для строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в сфере технической эксплуатации, ремонта, демонтажа и реконструкции зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в сфере производства и применения строительных материалов, изделий и конструкций);

- организация строительства.

К выполнению ВКР допускаются студенты, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе направления подготовки магистров 08.04.01 Строительство (профиль теплогазоснабжение и вентиляция).

Согласно требованию «Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, выпускные квалификационные работы подлежат размещению в электронно-библиотечной системе КГТУ и проверке на объём заимствования в системе «Антиплагиат».

1. Выбор темы и порядок разработки выпускной квалификационной работы

Обязательным условием успешного завершения выпускной квалификационной работы является демонстрация соответствующего уровня научной квалификации, который позволяет самостоятельно осуществлять научный поиск, выполнять анализ исследуемой проблемы, формулировать конкретные задачи, использовать научную литературу, методы и приемы для их грамотного решения; при необходимости моделировать исследуемые процессы и получать экспериментальные результаты, анализировать и обобщать методы и подходы к решению проблемы, делать выводы о совершенствовании методологии, средств и способов решения актуальных задач, обосновывать и предлагать как новые сферы применения известных методов решения задач, так и их практическую реализацию.

Поставленные и решенные задачи проектирования объектов промышленного и гражданского строительства в выпускной квалификационной работе должны

быть выполнены на современном уровне развития науки и техники по выбранному направлению. ВКР (магистерский проект) является единоличным научным, научно – проектным или научно - производственным трудом, написанным на утвержденную кафедрой строительства тему.

Выпускная квалификационная работа начинается с выбора темы. Тема выпускной квалификационной работы должна иметь актуальность, научное и прикладное значение. Для написания работы необходимо наличие определенных условий для ее выполнения в установленный срок и наличие должного научного руководства. ВКР должна отвечать задачам современного развития науки и практики в направлении проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Тема выпускной квалификационной работы должна находиться в рамках направления образовательной программы и быть связана с тематикой основных научных работ кафедры строительства или предложена предприятием при целевой подготовке магистра.

На выбор темы влияют следующие факторы:

− область профессиональной деятельности;

− объекты профессиональной деятельности;

− наличие ведущих специалистов кафедры строительства;

− наличие хоздоговорной и бюджетной тематики по проведению научно-исследовательской работы (НИР) и опытно - конструкторских работ;

− научный интерес студента магистратуры, тематика выполненной им выпускной квалификационной работы в бакалавриате, наличие публикаций на данную тему.

Выпускная квалификационная работа магистра может являться продолжением и развитием темы ВКР бакалавра. В данном случае ВКР магистра не должна повторять тему выпускной квалификационной работы бакалавра, она может быть расширена, подразумевать направление научного и практического исследования. Тема магистерской выпускной квалификационной работы может быть положена в основу работы в аспирантуре и в будущем являться одним из разделов диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Тема магистерского проекта может быть предложена самим студентом с обоснованием целесообразности его выполнения или научным руководителем ВКР. Свободный выбор темы выпускной квалификационной работы позволяет реализовать своеобразие подхода студента к изучению и решению проблемы и индивидуальные научные интересы магистранта.

Источниками тематики ВКР могут служить прямые заказы производственных организаций, соответствующие профилю направления «Строительство» выпускника.

Выпускная квалификационная работа может разрабатываться группой студентов, тогда она является комплексной. В таком случае руководитель

определяет разделы, которые должны быть проработаны соискателями в комплексной ВКР.

Основные направления магистерских ВКР приведены в Приложении Ж.

В процессе прохождения производственных практик (научно – исследовательская работа, проектная практика) студенту рекомендуется подобрать тему будущей ВКР, определить цели и задачи, изучить вопросы технологии и организации процесса проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, подобрать необходимые исходные данные и материалы для технико-экономического обоснования, сравнения и выбора принимаемых в работе решений.

Выбрав тему ВКР, студент пишет заявление на имя заведующего кафедрой с просьбой о назначении руководителя и утверждении предлагаемой темы.

Приказом ректора университета (не позднее, чем за две недели до преддипломной практики) утверждается тема ВКР, исполнитель (или исполнители комплексной ВКР) и руководитель. При разработке комплексной ВКР могут быть назначены несколько руководителей.

Магистрантам рекомендуется приступать к формированию первоначального варианта ВКР в период всего срока обучения в магистратуре, что создаст условия для написания успешного окончательного варианта работы. Определение в самом начале обучения в магистратуре содержания основных разделов позволит правильно наметить последовательность решения проектных и научных вопросов, которые будут рассматриваться в ВКР.

Во время преддипломной практики студент выполняет ВКР, результатом прохождения данной практики является законченная выпускная квалификационная работа магистра.

В соответствии с утвержденной темой ВКР студенту выдается задание на проектирование, составленное научным руководителем и утвержденное заведующим кафедрой (пример см. Приложение Е).

По разделам ВКР научным руководителем могут быть назначены консультанты, которые определяют объемы и содержание соответствующих разделов по согласованию с руководителем магистерской ВКР.

Выпускная квалификационная работа выполняется студентом самостоятельно, в течение времени, отведенного учебным планом на преддипломную практику. В период разработки ВКР согласно графику, утвержденному кафедрой, проводятся контрольные проверки (процентовки) о ходе выполнения магистерской работы.

Ответственность за принятые в ВКР результаты исследований, за качество выполнения, а также за своевременное завершение выпускной квалификационной работы магистра несет студент - автор работы.

Подготовка к процедуре защиты ВКР включает следующие этапы:

- ***законченная ВКР,*** подписанная студентом, консультантом или консультантами, если такие были определены, нормоконтролёром и

руководителем не позднее, чем за две недели до защиты ***представляется для проверки в системе «Антиплагиат»;***

- после проверки на объём заимствования (при положительном результате – оригинальность текста должна быть не менее 60%) руководитель магистерского проекта пишет ***отзыв;***

- ВКР проходит ***рецензироваие*** (рецензенты назначаются приказом ректора);

- ***выпускная работа представляется заведующему кафедрой*** для принятия решения ***о допуске*** магистранта к защите ВКР.

В случае отставания от графика выполнения работ, при несоответствии объема и качества ВКР предъявляемым требованиям, а также при отрицательном результате проверки в системе «Антиплагиат», кафедра может поставить вопрос о недопущении студента к защите ВКР и соответственно отчислении его из университета.

На основании результатов защиты ВКР Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) оценивает работу и решает вопрос о присвоении студенту – автору ВКР квалификации магистра по направлению «Строительство», (профиль - «Теплогазоснабжения и вентиляции»).

2. Структура, объем и содержание ВКР

ВКР магистра состоит из двух частей: текстовой и графической.

Текстовая часть состоит из пояснительной записки формата А4 объемом 70-90 страниц. Пояснительная записка должна содержать расчеты, схемы, рисунки, таблицы и другой материал, необходимый для обоснования принятых решений. В пояснительной записке не допускается приведение материала, не являющегося непосредственно обоснованием принятых решений магистерской работы, её расчетов и т.п. Например, не следует приводить классификации, давать определения, описывать назначение, предположения и т.п.

Графическая часть содержит 4-6 листов чертежей формата А1 либо в эквивалентном объеме может быть представлена на листах формата А2 или А0.

Количество чертежей, разделов ВКР и их содержание определяются научным руководителем и оформляется заданием (Приложение Е), введение и заключение являются обязательными для ВКР магистра.

Графическая часть ВКР должна отражать тему выпускной квалификационной работы магистра.

В комплексной ВКР количество чертежей на каждого из соавторов также составляет 4-6 листов формата А1, объем пояснительной записки от 70 до 90 страниц. Распределение разделов и задач между соавторами определяет научный руководитель ВКР.

Во введении определяются цели и задачи выпускной квалификационной работы, а также обоснование актуальности темы. Введение должно содержать

краткую аннотацию - изложение того нового, что автор вносит в исследование проблемы, освещение степени разработанности данной темы и основные положения, которые студент выносит на защиту.

Обязательно определяются:

− актуальность темы исследования;

− цель исследования;

− задачи и назначение работы;

− перечень фундаментальных теорий и методов, примененных для решения задач;

− научная новизна;

− научная ценность работы;

− достоверность результатов.

Во введении приводятся сведения о полученных патентах или поданных заявках на выдачу патентов, информация о публикациях магистранта по теме выпускной квалификационной работы. Если результаты ВКР докладывались на конференциях, семинарах, симпозиумах, совещаниях и т.п., следует привести сведения об этих мероприятиях во введении.

Это, как правило, короткий раздел, состоящий из 2-3 страниц.

Основная часть ВКР

Основной текст выпускной квалификационной работы должен содержать:

− обзор литературы по теме;

− изложение научной гипотезы;

− теоретическую часть;

− методику исследования;

− результаты исследования;

− оценку полученных результатов;

− заключение (выводы).

Основную часть, по возможности, разбивают на три раздела: теоретический, аналитический и экспериментальный (разделы не являются обязательными). Разделы выпускной квалификационной работы могут состоять из подразделов. Каждый подраздел должен иметь содержательный заголовок.

Необходимо приводить краткие выводы в каждой главе выпускной квалификационной работы, что даст возможность освободить общие выводы по работе от второстепенных подробностей и позволит чётче сформулировать итоги каждого этапа исследования.

В аналитическом разделе, т.е. в обзоре литературы, соискатель дает очерк основных этапов и переломных Периодов в развитии научной мысли по своей проблеме. Магистерская ВКР обычно посвящается достаточно узкой теме, нельзя увлекаться описанием всей проблемы в целом, необходимо касаться и анализировать только рассмотрение избранной темы исследования.

Критически, сжато осветив работы предшественников, соискатель должен осветить те вопросы, которые остались неразрешимыми, и, таким образом,

определиться с методом решения проблемы, выявленной в исследовании. Закончить этот раздел нужно кратким обзором о тех конкретных научных, проектных задачах, которые автор стремится поставить и разрешить в своей выпускной квалификационной работе. Этот раздел занимает 20-25 страниц. В особых случаях объем раздела может доходить до 50 страниц. Содержание последующих разделов согласовывается с научным руководителем в зависимости от темы магистерской ВКР. Основное содержание ВКР должно составлять результаты, в получении которых магистрант внёс существенный личный вклад.

В ***теоретическом разделе*** последовательно излагаются основные положения теорий, использованных для решения задач выпускной квалификационной работы.

В первую очередь следует раскрыть особенности применения фундаментальных теорий и методов для решения поставленной проектной, технической или научной задачи, а также изложить метод формирования модели (аналитической, эмпирической и т.п.) процесса, в котором объект используется, или объекта исследования в целом. Если в выпускной квалификационной работе решается постановка оптимизационной задачи, то она должна быть изложена.

Затем разрабатывается модель объекта исследования, процесса, в который вовлечен объект, и т.п. С точки зрения цели выпускной квалификационной работы модель должна носить целевой характер и быть абстрагированной от несуществующих аспектов.

Необходимым условием теоретического раздела является описание разработок и теоретических положений, созданных лично автором. В этом разделе можно приводить сформулированные и доказанные ранее неизвестные утверждения, касающиеся предмета исследования, рекомендуется привести математическую или проектную модель конкретного объекта или процесса, показать ранее не исследованные вопросы проектирования, привести обоснованные упрощения модели и теоретическое доказательство их влияния на точность получаемых результатов, описать оригинальные алгоритмы, методики, методы.

Материал теоретического раздела в максимальной степени должен иллюстрироваться схемами, графиками, чертежами, диаграммами, таблицами. Используемый материал раздела должен подтверждать компетентность соискателя степени магистра по данному направлению подготовки, а также демонстрировать его общетехническую и профессиональную грамотность.

***В разделе, посвященном экспериментальным исследованиям*,** подтверждаются теоретические положения выпускной квалификационной работы. Эксперименты проводятся, как правило, с применением методов их планирования. Корректность теоретических положений может быть подтверждена экспериментами, проведенными другими исследователями, методами имитационного или прямого моделирования, экономическими

расчетами, подтверждающими эффективность предложенных методов проектирования, моделей, алгоритмов с точки зрения минимизации затрат. Исследуются влияния различных параметров и условий на достоверность и точность результатов.

В заключении полностью выполненной ВКР формулируются основные выводы по результатам проектирования или исследования, подводится итог и подчеркивается внесенный магистрантом вклад в современное состояние данной области знания. Рекомендуется делать выводы по каждому разделу выпускной квалификационной работы и по каждой задаче, поставленной во введении. Обычно выводы занимают 2-5 страниц.

Полная компоновка пояснительной записки:

- титульный лист (Приложение Д);
- задание на разработку ВКР (Приложение Е);
- календарный план (Приложение А);
- реферат (Приложение Б);
- оглавление;
- введение;
- все разделы ВКР (согласно заданию);
- заключение или выводы по выпускной квалификационной работе;
- список использованных источников (не менее 50 источников: учебная, нормативная, научная, методическая литература);
- приложения (если имеются).

Титульный лист выпускной квалификационной работы включает наименование высшего учебного заведения, где выполнена выпускная квалификационная работа, фамилию, имя, отчество автора, название выпускной квалификационной работы, шифр и наименование направления (по номенклатуре магистерских профилей), сведения о научном руководителе, город и год (см. Приложение Д). Название выпускной квалификационной работы должно быть по возможности кратким и точно соответствовать ее содержанию.

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы, выдаваемое научным руководителем, оформляется по форме, указанной в Приложении Е. Оно считается основным документом, характеризующим объем, содержание и сроки выполнения ВКР.

Задание подписывается студентом, который принял его к выполнению, консультантом (консультантами), если такие были назначены, научным руководителем и утверждается заведующим кафедрой. Если консультанты не назначались, тогда соответствующие строчки в задании не размещают.

Оглавление дается в начале выпускной квалификационной работы, так как это позволяет сразу видеть структуру работы. Оглавление – это перечень

разделов, подразделов, параграфов или пунктов, составленный в той последовательности, в какой они даны в ВКР. Запрещается сокращать или давать их в другой формулировке и последовательности по сравнению с заголовками в тексте. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации располагают друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на несколько (до трех-пяти) знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы; точку в конце заголовка не ставят. Последнее слово каждого заголовка обычно соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Список литературы следует помещать непосредственно после заключения. В список включаются названия учебников, нормативных источников, научных статей, методической литературы, научно-технических отчетов, монографий, информационных листов, патентов, стандартов и другой литературы, в которых содержатся материалы, использованные в выпускной квалификационной работе магистра. В список литературы следует внести названия личных публикаций или трудов магистранта (если такие имелись).

Источники в списке располагают в порядке ссылок в тексте ВКР либо по алфавиту. Количество значимых источников литературы должно быть не менее 50.

В графическую часть рекомендуется выносить следующие материалы:

− генеральный план, ситуационный план с размещением объекта исследования;

− 3D (по возможности) – модель объекта или предмета исследования;

− планы, разрезы, схемы здания, объекта исследования;

− строительный генеральный план, календарный план модели объекта, предмета, процесса;

− технологические карты, карты трудовых процессов;

− чертежи, фотографии, диаграммы, графики, демонстрирующие ранее не исследованное влияние какого-либо параметра на характеристики объекта, предмета;

− методики, алгоритмы, способы решения научных задач;

− функциональные схемы, временные диаграммы и т.п. документы, характеризующие функционирование объекта исследования (здания, сооружения);

− модель экспериментальных исследований (если такие проводились);

− результаты сравнения теоретических и экспериментальных данных;

− результаты обработки данных на ЭВМ по алгоритмам.

3. Требования к оформлению ВКР магистра

3.1. Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка ВКР выполняется на стандартной белой бумаге формата А4 с одной стороны листа, ориентация – книжная (альбомная для заполнения громоздких таблиц или приведения графиков, диаграмм, рисунков, в таком случае эти листы размещаются в Приложениях), гарнитура шрифта - Times New Roman Cyr.

Не допускается применять стили при формировании текста, ставить пробелы перед знаками препинания, применять любые разрядки слов, необходимо выполнять автоматический перенос слов (набирать текст без принудительных переносов).

Страницы должны быть пронумерованы и сброшюрованы. Каждая страница обрамляется стандартной рамкой, отстоящей от левого края листа (со стороны подшивки) - 20 мм, с трех других сторон — 5мм. В нижней части каждого листа размещается штамп размером 135х15 мм (Приложение В).

На первом листе каждого раздела пояснительной записки размещается штамп размером 185х40 (Приложение В).

Согласно общим требованиям к текстовым документам (ГОСТ 2.105), текст пояснительной записки выполняют на компьютере.

Компьютерный размер шрифта должен быть 14, или 12 (13).

Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинают отступом 15-17 мм (3-4 интервала на компьютере).

Текст документа разделяют на разделы и подразделы, например:

1. Аналитический обзор литературы

1.1 Теоретическая информация по вопросу оптимизации температурных режимов работы теплообменного оборудования теплопунктов

1.2 Анализ результатов рассматриваемой проектной и научной литературы

1.3 Существующие подходы к решению задач оптимизации работы оборудования систем ТГВ

1.4 и т.д.

Номер раздела и подраздела разделяют точкой, в конце номера подраздела точки не ставятся.

Если документ имеет раздел, подраздел и пункт, то их номера разделяются точкой, а в конце точки не ставятся, например:

1.3 Методики выбора теплообменного оборудования

2.3.1 Алгоритмы автоматизированного проектирования оборудования теплопунктов

2.3.2 Критерии оптимальности при выборе теплообменного оборудования

2.3.3 и т.д.

Пункты могут быть разбиты на подпункты, например:

2.3.2.1 Тепловой расчет кожухотрубного теплообменника

2.3.2.2 Тепловой расчет пластинчатого теплообменника

2.3.2.3 Гидравлические расчеты теплообменников

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры со скобкой.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, пункты могут быть без заголовков. Заголовки пишут с большой буквы, без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Каждый раздел пояснительной записки ВКР необходимо начинать с титульного листа со штампом 185х40 (Приложение Г).

Нумерация страниц пояснительной записки и приложений, входящих в её состав, должна быть сквозная.

Первой страницей пояснительной записки ВКР является титульный лист (Приложение Д).

Ссылки на использованные литературные источники должны нумероваться арабскими цифрами по порядку расположения в списке использованных источников и помещаться в квадратные скобки.

Ссылки могут быть различными.

- На источник в целом, который оформляется в виде номера из списка литературы и ставится после упоминания автора либо цитаты из работы.

Например: Ю. Н. Дроздов, Н. И. Смирнов [25] считают универсальным измерением ...

- На определенные фрагменты источника. После номера источника из списка литературы ставится запятая, указывается страница, откуда берется цитата.

Например: Ю. Н. Дроздов, Н. И. Смирнов считают, что «универсальным измерением...» [25, с. 140].

Таблицы. Для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей используют таблицы. Шрифт в таблицах рекомендуется применять на кегль меньше принятого в основном тексте, например, шрифт 12. Таблица должна быть

пронумерована арабскими цифрами в пределах раздела и иметь наименование. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, например, «Таблица 2.1». Слово «Таблица» с номером и ее наименованием указывается над таблицей по центру, с отступом от основного текста, например:

Таблица 2.1 - Наименование таблицы

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем
1	2	3	4

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4

Таблицу, по возможности, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее или на следующей странице. Если таблица не умещается на одной странице, то на последующих страницах в правом верхнем углу пишется, например, «*Продолжение таблицы 2.1*», а на последней странице «*Окончание таблицы 2.1».*

Оформление таблицы должно быть единообразным: либо с заголовками, либо нет, если шапка таблицы при ее продолжении не повторяется, следует указывать номера граф. Ширина таблицы не должна быть больше ширины полосы набора текста.

Требования к рисункам и формулам:

- при определении формата каждого рисунка следует исходить из минимума занимаемого места;
- иллюстрации нужно вмонтировать в текст и выполнять с использованием программ Microsoft Word, формат: а) bmp, tiff, jpg (цветовое пространство – RGB, разрешение изображений – 300 dpi); б) cdr;
- рисунки должны быть черно-белыми, четкими, контрастными;
- на каждый рисунок в тексте необходимо делать ссылку;
- рисунки должны быть пронумерованы в пределах раздела и иметь наименование, например, к разделу 2 *Рисунок 2.1 – Расчетная схема многопролетной балки*;
- все обозначения на рисунке должны соответствовать обозначениям в тексте;
- ширина рисунка не должна быть больше ширины полосы набора текста;
- диаграммы выполняются в форматах MC Graf или MC Excel;

- формулы набираются в текстовом редакторе, например:

$$N = \frac{S_{пос}}{Ц - S_{пер}} \qquad (2.1)$$

где N – критический объём выпуска, шт.;

$S_{пост}$ – постоянные затраты в себестоимости продукции, руб.;

$Ц$ – цена единицы изделия, руб.;

$S_{пер}$ – переменные затраты на одно изделие, руб.

- химические символы набирают прямым шрифтом;

- при наличии в тексте ссылок на формулы последние необходимо нумеровать арабскими цифрами, номер формулы ставят в правый ряд страницы в круглых скобках, ссылки в тексте на формулы также дают в круглых скобках;

- если ссылка на номер формулы находится внутри выражения, заключенного в круглые скобки, то их следует заменять квадратными, например: *Используя выражение [см. формулу (1.2)], получаем…*

- все аббревиатуры в тексте должны быть расшифрованы.

Рисунки могут быть представлены в виде фото, диаграмм или рисунков с пояснениями всех позиций.

Требования к оформлению приложений. В конце текстового документа ВКР размещают приложения. На все приложения должны быть даны ссылки в тексте выпускной квалификационной работы. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте отчета. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, программные расчеты, описания аппаратуры и приборов, и т.д. Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху справа страницы слово «Приложение». Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с большой буквы. Приложения обозначают прописными буквами русского или латинского алфавита, например, Приложение А.

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2 по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с документом сквозную нумерацию страниц.

Оформление списка используемых источников.

В список используемых источников включают описания документов упоминаемых в ссылках, а также описания документов, которые использовались при выполнении ВКР.

Список используемых источников должен содержать не менее 50 документов, изученных автором. При выполнении ВКР должна использоваться актуальная литература. Расположение литературных источников оформляется в порядке упоминания в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

Примеры библиографического описания различных видов печатных изданий:

1. СП 55.13330.2016 Дома жилые одноквартирные.
2. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений.
3. Шерешевский, И. А. Конструирование гражданских зданий / И. А. Шерешевский. - Москва: Архитектура-С, 2005. – 175 с.

3.2 Оформление графической части ВКР магистра

Чертежи должны отвечать требованиям графического оформления, предусмотренным правилами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и системы проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации изложены в ГОСТах 21.101-2011, 21.501 – 2018, Р 21.1101 – 2020.

Чертежи ВКР выполняются в основном на листах формата А1 (594х841мм) на компьютере в программах Autocad, Nanocad и др.

Листы должны быть обрамлены рамками, отстоящими от левого края листа на 20 мм, а от остальных краев — на 5 мм. В правом нижнем углу вычерчивается штамп 185х55мм (Приложение В).

Все изображения на листе должны занимать примерно 70% площади формата. Изображения должны отстоять от линии рамки и основной надписи на 15-20мм. Расстояние между изображениями должно быть таким, чтобы между ними нельзя было расположить одно из них, но не менее 20-25 мм.

Если объектом исследования являются наружные инженерные сети, в таком случае на чертежах должны быть вычерчены профили, разрезы, генплан.

Оси на всех чертежах обозначают кружком диаметром 8-10 мм. Вертикальные оси слева направо маркируют цифрами, горизонтальные оси снизу вверх – большими буквами русского алфавита, исключая буквы Е, З, Й, О, Ъ, Ы. Все чертежи должны иметь внутренние и наружные размерные линии. Первая наружная размерная линия должна отстоять от чертежа на 15-21 мм, следующие на 7-10 мм друг от друга (рисунок 1).

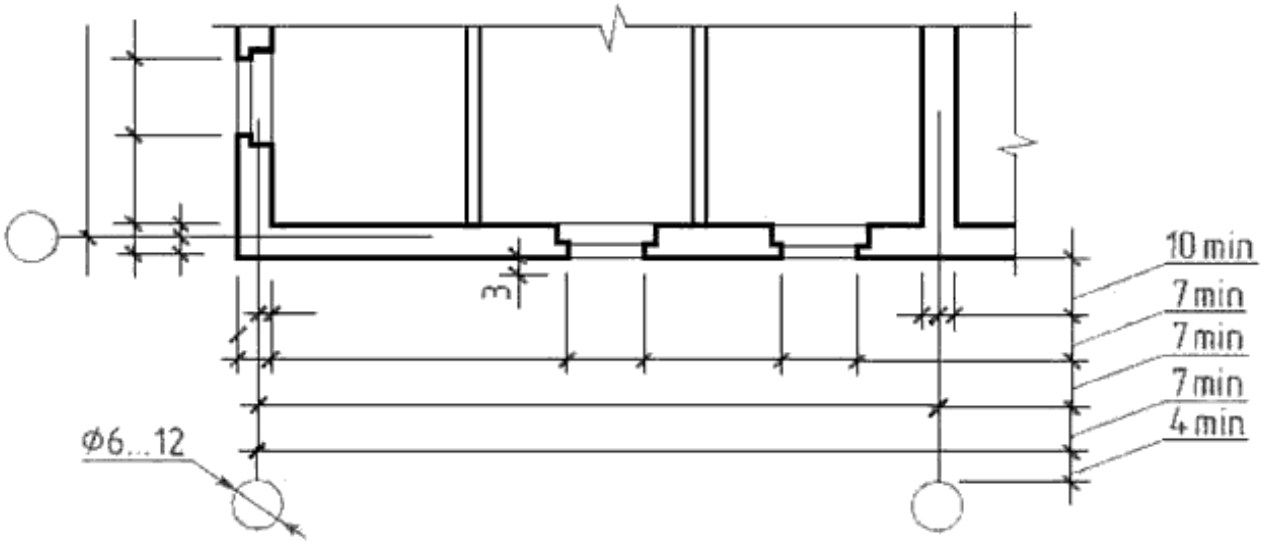


Рисунок 1- Нанесение наружных размерных линий и осей

Примеры нанесения модульных координационных осей в планах здания показаны на рисунках 2 и 3. На рисунке 3 изображён пример нанесения основных и промежуточных осей в плане здания, на рисунке 4 - нанесения осей на круговом и секторном плане. Внутренние цепочки размеров в планах этажей должны идти между всеми конструкциями, в них также показывают толщину стен, колонн, внутренних перегородок с привязкой данных несущих конструкций к разбивочным осям (рисунок 5).

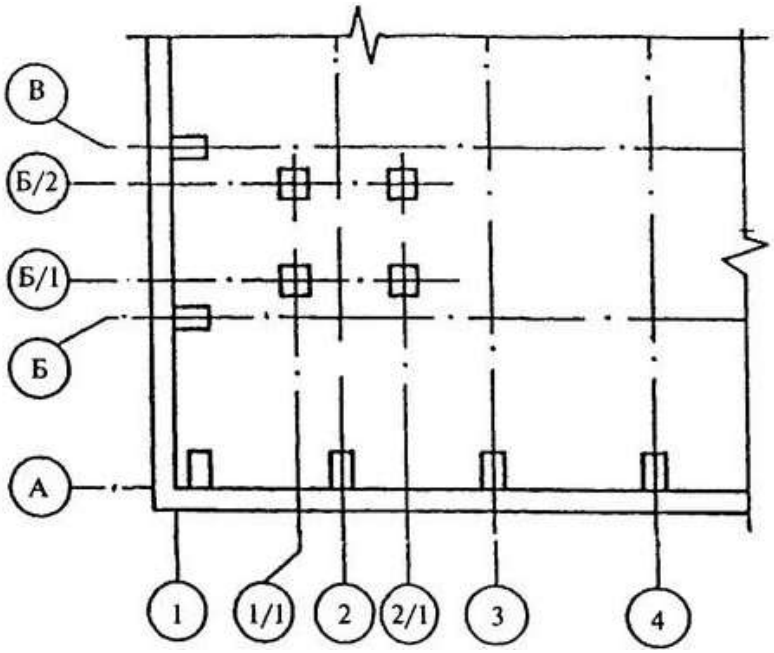


Рисунок 3 - Пример нанесения основных и промежуточных осей в плане здания

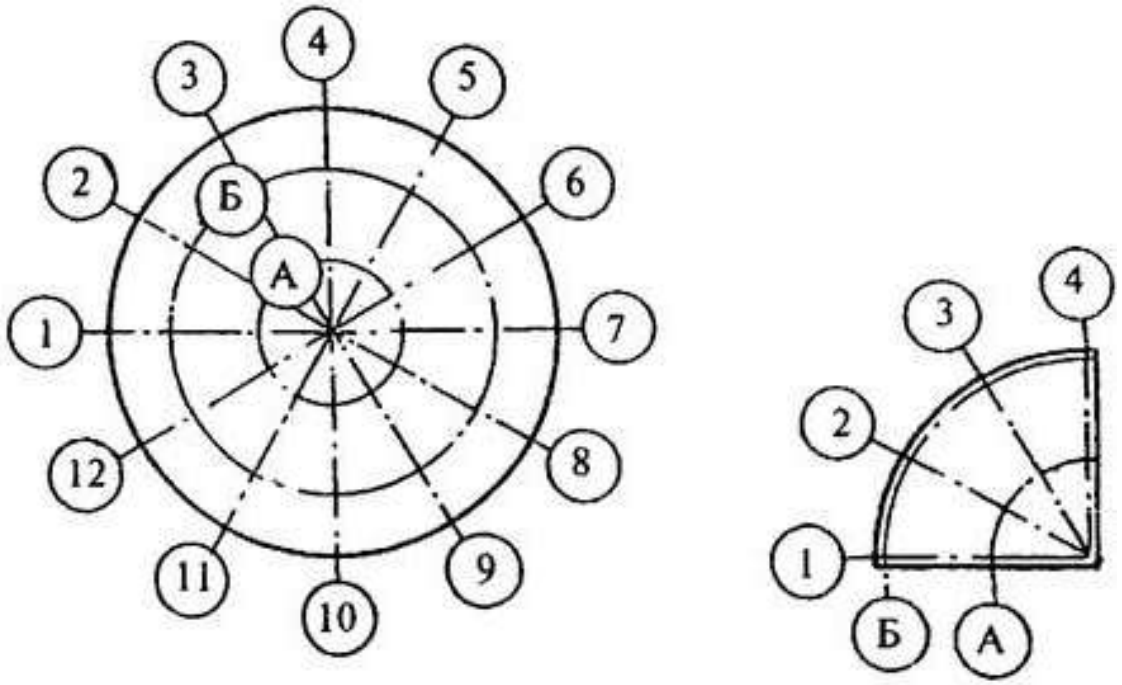


Рисунок 4 - Нанесения осей на круговом и секторном плане

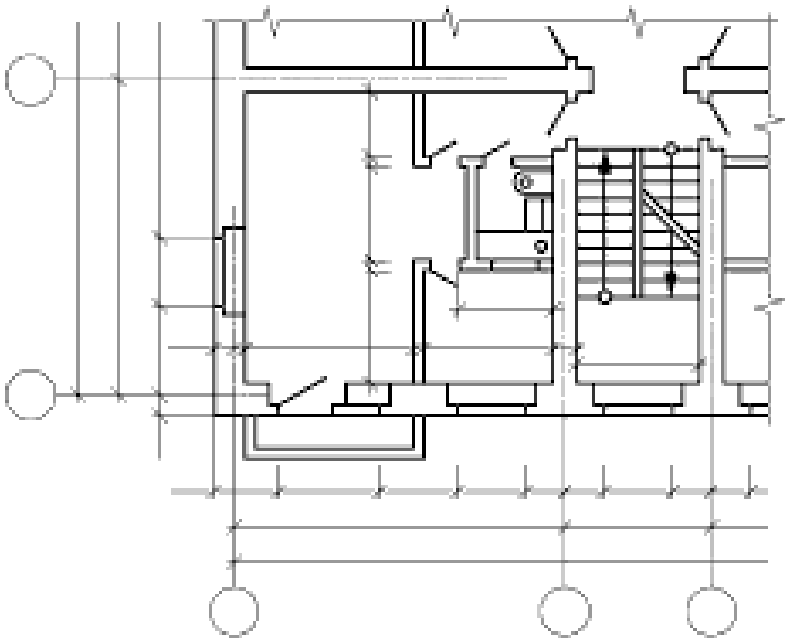


Рисунок 5 - Наружные и внутренние размерные линии

Графики, как правило, должны иметь координатную сетку. Без сетки допускается выполнять графики, на осях координат которых нет числовых значений. Оси координат выполняют сплошными основными линиями, линии координатной сетки и делительные штрихи – тонкими сплошными линиями.

Линия кривых графика должна быть в два раза толще линий координатных осей. Желательно при оформлении графиков использовать один стиль.

4. Организация выполнения ВКР магистра

После утверждения темы выпускной квалификационной работы студент и научный руководитель разрабатывают график работы над магистерским проектом, который содержит все этапы ее выполнения.

Научный руководитель выпускной квалификационной работы формулирует окончательное задание на ее разработку (см. Приложение Е).

Основные этапы проведения работы

Процесс (этапы) научного исследования или проектирования, в результате которого происходит оформление выпускной квалификационной работы, можно представить в следующем виде:

− обоснование актуальности выбранной темы;
− изучение литературы по теме магистерской ВКР;
− формирование литературного обзора по выбранной теме;
− определение предмета и объекта исследования;
− постановка конкретных задач и цели исследования;
− выбор способа (методики) проведения исследования;
− описание процесса исследования;
− оценка полученных результатов и формулировка выводов.

Обоснование актуальности выбранной темы

Обоснование актуальности – первый этап выполнения магистерского проекта. Научное исследование проводится с целью преодоления существующих трудностей в процессе познания новых явлений, изложения ранее неизвестных фактов или выявления неполноты старых способов объяснения известных фактов. Бывают проблемные ситуации, в которых существующее проектное, научное знание оказывается недостаточным для решения новых задач познания. Важное значение имеют ясная формулировка и постановка проблем. Они в очень большой степени определяют направление научного поиска и стратегию исследования в целом. Показать умение выяснять то, что пока неизвестно о предмете проектирования и исследования, и что уже известно, таким образом, будет сформулирована научная проблема.

Умение сформулировать проблему характеризует профессиональную подготовленность магистранта.

Поиск и изучение литературы

Научная деятельность основывается на огромном массиве информации, полученной прежде другими людьми. Способность быстро сориентироваться в ней и целесообразно ею воспользоваться, извлечь из этого материала полезные сведения, чтобы не повторять уже проделанную кем-то работу, характеризует труд исследователя.

Ознакомиться с информацией по теме выпускной квалификационной работы можно разными способами: принимать участие в конференциях и симпозиумах, посещать специализированные выставки, изучать книги и периодические издания по нужной тематике.

Составление литературного обзора по заданной теме ВКР

В обзоре должны рассматриваться конкретные сведения, содержащиеся в работе или группе работ, на которые делается ссылка (методика, выводы, результаты). Простое упоминание статей, имеющих отношение к теме, без краткого описания и анализа не даст пользы. В случае, если в обзоре производится сноска на монографию, которая включает данные по целому комплексу исследований, то необходимо указать, какое определенное исследование имеет в виду автор обзора, и совершить его описание и анализ.

В обзоре рассматриваются работы, написанные самими исполнителями, т.е. публикации - первоисточники. Не допускается ссылаться на публикации, в которых представляется описание рассматриваемой работы (например, на описания работы в учебниках, обзорах, авторы которых не были ее исполнителями).

В заключении каждого раздела обзора выделяются наиболее обоснованные в опубликованных источниках данные и методы исследования, с помощью которых они были достигнуты. Называются поставленные, но не решенные задачи, неизученные или малоизученные вопросы. Тут же освещаются выявленные в рассмотренных работах неоднозначные положения.

Начиная с классификации статей, тем более на стадии их анализа, должна выразиться позиция автора обзора к рассматриваемым сведениям.

Объем обзора составляет около 20 % от всей работы. Выпускная квалификационная работа может быть исходной базой для разработки кандидатской диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук. В этом случае допускается увеличение объема аналитической части выпускной квалификационной работы до 50 % от общего объёма рукописи.

Объект и предмет исследования, выбор методов исследования

В выпускной квалификационной работе определяется объект, который выбран для изучения проблемной ситуации. Предмет – это то, что, собственно, располагается в границах объекта. Предмет и объект исследования, как категории научного процесса, соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется та часть, которая служит предметом исследования. Именно предмет исследования определяет тему магистерской выпускной квалификационной работы.

После описания объекта исследования, необходимо дать характеристику предмета исследования. Предметом исследования могут являться, например, система кондиционирования объекта, определённое сооружение – ИТП, ГРПШ, процесс монтажа систем, организация строительства, углублённые расчёты и т.п.

В качестве предмета исследования может быть принята некоторая абстрактная система, например, сумма знаний об объекте, излагаемая с единых методологических позиций в определенной последовательности. Предметом исследования могут быть эмпирическая или аналитическая модель объекта, его качественные и количественные характеристики.

Необходимым условием достижения поставленной цели в работе являются правильно выбранные методы исследования, которые служат инструментом в добывании фактического материала. В качестве методов исследования можно использовать натурный эксперимент, имитационное моделирование, аналитические, проектные исследования и др.

Формулировка цели и задач исследования

Как правило, тема и цель изучения, согласно наименьшему критерию, созвучны. Формулированию цели исследования надлежит уделить самое значительное внимание вследствие того, что это, собственно, воздействует на все остальные нюансы выпускной квалификационной работы, в частности на подбор метода исследования, развития модификации, формирования модели и т.п.

Формулировка задач, как правило, представляется в форме перечисления (описать... /изучить... / выяснить... / установить... / вывести формулу и т.п.). Их необходимо составить как можно более тщательно, поскольку описание решения задач должно стать содержанием разделов выпускной квалификационной работы магистра.

Описание процесса исследования

В этой части выпускной квалификационной работы освещаются методика и техника исследования, что является основополагающим вопросом в ВКР.

После общего описания объекта и предмета исследования освещается методика и техника исследования, например:

- углубленные тепловые расчёты оборудования систем теплоснабжения,
- разработка и применение оригинальной системы кондиционирования микроклимата,
- разработка и исследования конструктивных решений систем теплогазоснабжения,
- компьютерное моделирование тепломассообменных процессов в аппаратах систем кондиционирования;
- исследование действительной работы нагнетателей в системах вентиляции;
- исследование акустических характеристик компрессорного оборудования систем координирования;
- разработка методики расчета и проектирования теплообменного оборудования индивидуальных тепловых пунктов;
- конструктивные решения и экспериментальная методика исследования воздушного режима здания;
- и др.

Если объектом исследования является инженерная система здания, которая (которые) по согласованию с научным руководителем выпускной квалификационной работы и с консультантом (если такой был назначен) была(и) выбрана(ы) для расчёта и проектирования, необходимо:

- выполнить полное описание всех элементов данной системы, их назначение, в каких объектах применяются;
- выделить из всех элементов один - два типа элементов или узлов, которые подлежат дальнейшему исследованию и проработке, либо они определены для проведения экспериментальных исследований и разработки методики расчёта.

Расчеты необходимо выполнить в соответствии с действующими на период выпускного проектирования нормативными документами.

Согласно ГОСТ 21.501-2018 для выполнения графической части используются следующие рекомендуемые масштабы для изображения конструкций (таблица 2):

Таблица 2 - Масштабы для строительных чертежей

Наименование изображения	Масштаб
Схемы расположения элементов конструкций	1:100; 1:200; 1:400; 1:500
Фрагменты и сечения к схемам расположения элементов конструкций	1:50; 1:100
Узлы конструкций	1:5; 1:10; 1:20; 1:50

Часть выпускной квалификационной работы с описанием процесса исследования должна включать разделы:

- планирование эксперимента, методика сбора, обработки и анализа информации;
– основные направления совершенствования объекта исследования;
– разработка мероприятий по совершенствованию объекта;
– методические основы, расчеты;
– определение результатов и обоснование эффективности внедрения предлагаемых мероприятий.

Заключение выпускной квалификационной работы содержит основные выводы по результатам исследования:

- недостатки: теоретических положений, соответствующих теме исследования; сбора и анализа информации о деятельности объекта исследования; разработки плана мероприятий по совершенствованию деятельности объекта исследования; реализации плана мероприятий по совершенствованию деятельности объекта исследования;

- преимущества: реализации теоретических и методических положений на предприятии; аналитических исследований деятельности объекта исследования;

разработанного плана мероприятий по совершенствованию деятельности объекта исследования;

- основные направления дальнейших исследований по теме выпускной квалификационной работы

5. Критерии и нормы оценки ВКР

Оценка результатов освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) представляет собой оценку ВКР, определяемую государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) по итогам ее защиты по четырёх бальной шкале оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Показатели и критерии оценивания результатов освоения ОПОП (ВКР) приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели и критерии оценивания выпускной квалификационной работы магистра

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Актуальность темы ВКР	Степень актуальности темы ВКР (оценивается экспертно)	2-5
Практическая ценность ВКР	Работа выполнена с соблюдением всех требований действующих стандартов и строительных правил, имеет научную и практическую значимость. Работа включает научно-исследовательские элементы, предложены не типовые решения с обоснованием, подтвержденные расчетами, включая применение современных программных комплексов	5
	Работа выполнена с соблюдением всех требований действующих стандартов и строительных правил, имеет практическую и научную значимость, но научно-исследовательская часть выполнена слабо. В работе рассмотрены в основном современные проектные решения	4
	Работа выполнена с незначительными отступлениями от требований действующих стандартов и строительных правил, которые не влияют на механическую безопасность несущих конструктивных решений, в работе почти отсутствуют элементы исследования.	3
	Принятые в работе проектные решения устарели, либо не соответствуют действующим стандартам, строительным правилам и не подтверждены расчетами, научные исследования отсутствуют	2
Содержание	Содержание полностью соответствует заданию на выполнение ВКР (цели, задачи, научная новизна). Все	5

работы	поставленные вопросы раскрыты с достаточной глубиной проработки с научной точки зрения. Работа выстроена логично и с композиционной стройностью. Выводы и технические решения обоснованы и подтверждены расчетами и/или экспериментами.	
	Содержание работы соответствует заданию, однако глубина проработки некоторых поставленных вопросов исследования недостаточна. Работа выстроена логично, выводы обоснованы, однако часть проектных решений недостаточно подтверждены расчетами и/или экспериментами.	4
	Содержание работы не полностью соответствует заданию на ВКР, либо поставленные вопросы раскрыты с недостаточной глубиной проработки, либо часть технических решений не подтверждены расчетами и/или экспериментами.	3
	Работа не полностью соответствует заданию на ВКР, приняты устаревшие проектные решения, не подтвержденные расчетами, либо часть расчетов являются ошибочными	2
Использование источников	Общее количество используемых источников 50 и более, включая действующие стандарты и актуализированные редакции СНиП - СП, литературу на иностранных языках. Используется литература последних лет издания. Внутри текстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТ	5
	Общее количество используемых источников не соответствует норме. Имеются погрешности в оформлении библиографии	4
	Количество источников недостаточно или отсутствуют источники по теме работы. Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в библиографическом оформлении источников	3
	Изучено малое количество источников. Нарушены правила внутритекстового цитирования, список литературы оформлен не в соответствии с действующим ГОСТ, часть источников не соответствует теме работы	2
Качество пояснительной записки и чертежей	Расчетно-пояснительная записка написана грамотно, научным стилем. Имеются схемы, рисунки, таблицы и иной поясняющий текстовую часть материал. Расчетно-пояснительная записка выполнена с соблюдением правил оформления. Перечень графического материала полностью соответствует заданию, чертежи выполнены аккуратно с соблюдением всех требований ЕСКД и действующих стандартов.	5
	Расчетно-пояснительная записка написана грамотно, в основном научным стилем. Имеются схемы, рисунки, таблицы и иной поясняющий текстовую часть материал. Расчетно-пояснительная записка выполнена с небольшими	4

	отклонениями от правил оформления. Перечень графического материала полностью соответствует заданию, чертежи выполнены аккуратно с соблюдением требований ЕСКД и действующих стандартов, но с небольшими отклонениями	
	Расчетно-пояснительная записка написана с ошибками и стиль изложения не полностью соответствует научному. Имеются ошибки в оформлении текста и/или иллюстративного материала. Перечень графического материала соответствует заданию, но объем графического материала меньше достаточного. Чертежи выполнены, но с отступлением от основных требований ЕСКД и действующих стандартов.	3
	Стиль изложения не соответствует научному стилю. Имеются грубые и многочисленные ошибки оформления. Графическая часть выполнена с нарушением ЕСКД и действующих стандартов	2
Качество защиты ВКР	Студент демонстрирует хорошее знание ВКР, кратко и точно излагает принятые в проекте решения, уверено отвечает на вопросы членов ГЭК. В процессе защиты умело используется графический материал	5
	Студент демонстрирует хорошее знание работы, однако ему не всегда удается аргументировать свою точку зрения при ответе на вопросы членов ГЭК	4
	Студент затрудняется в кратком и четком изложении результатов своей работы. Не умеет аргументировать свою точку зрения, слабо отвечает на вопросы членов ГЭК	3
	Студент плохо разбирается в содержании работы. Не может кратко изложить результаты своей работы. Не отвечает на вопросы членов ГЭК	2

Примечание: (5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно»).

Оценка выводится по результатам доклада студента и его ответов на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии. В докладе соискатель излагает сущность и основные моменты выпускной квалификационной работы, вынесенные на защиту (отведённое время на доклад от 10 до 15 минут). В докладе следует отразить содержание всех разделов выпускной квалификационной работы, включая введение и заключение. В структурном отношении доклад следует разделить на три части. В первой части характеризуется актуальность выбранной темы, дается описание научной проблемы, а также формулируются цель и задачи исследований, указываются методы, при помощи которых получен фактический материал выпускной квалификационной работы, характеризуется общая

структура. Вторая часть характеризует каждый раздел выпускной квалификационной работы в последовательности, установленной логикой проведенного исследования. При этом особое внимание уделяется итоговым выводам. Параллельно докладу студент подтверждает свои исследования показом результатов на чертежах. Последняя часть доклада характеризует заключение выпускной квалификационной работы. В ней следует перечислить общие выводы. Особо важно выделить части исследования, принадлежащие лично автору, а также подчеркнуть положительный эффект от внедрения результатов выпускной квалификационной работы магистра. При изложении материала в докладе следует придерживаться безличной формы предложений. Например: «В выпускной квалификационной работе было доказано...», а не: «В выпускной квалификационной работе я доказал...». После доклада члены ГЭК в устной форме задают вопросы соискателю, на которые он дает ответы. На основании оценок, приведенных показателей в таблице 3, каждый член ГЭК выставляет выпускнику общую экспертную оценку по ВКР. Оценки членов ГЭК являются основанием для определения председателем ГЭК оценки итоговой аттестации выпускника по ОПОП. Оценка и подведение итогов защиты проводятся на закрытом заседании комиссии с заполнением протокола простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании (при равном числе голосов голос председателя является решающим). При этом учитываются рецензия внешнего рецензента, отзыв руководителя ВКР и результаты (оценки) освоения дисциплин и прохождения практик ОПОП. Решение о выдаче диплома с отличием принимается на основании оценок, вносимых в приложение к диплому, включая оценки по курсовым работам, проектам, практикам, промежуточной и итоговой аттестации. Выпускник по результатам государственной итоговой аттестации должен иметь оценку «отлично». При этом оценок «хорошо» должно быть не более 25 %. Оценок «отлично», включая оценки по итоговой аттестации, должно быть не менее 75 %. Зачеты в процентный подсчет не входят. Оценку за выполнение и защиту выпускной квалификационной работы объявляет председатель комиссии. Если оценка положительная, защитившемуся присваивается степень магистра по направлению «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция».

6. Порядок апелляции результатов защиты ВКР

В апелляционную комиссию выпускники могут подать письменное заявление только по процедурным вопросам не позднее следующего дня после прохождения защиты магистерского проекта.

Приказом ректора университета одновременно с утверждением состава ГЭК утверждается состав апелляционной комиссии. Не позднее двух рабочих дней (со дня ее подачи) происходит рассмотрение апелляции в соответствии с утвержденным порядком проведения государственных итоговых испытаний. Рассмотрение апелляции совершается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашается выпускник, не согласный с ее решением, и председатель соответствующей государственной экзаменационной комиссии. Для рассмотрения процедурных вопросов по проведению ГИА секретарь экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протоколы ведения процедуры защиты ВКР, вопросы и ответы выпускника, а также заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении ГИА. Для рассмотрения процедурных вопросов по защите ВКР секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию ВКР отзыв руководителя, протокол ведения защиты ВКР и заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при защите подавшего апелляцию выпускника. Большинством голосов утверждается решение апелляционной комиссии. Председатель комиссии обладает правом решающего голоса при равном числе голосов. В течение трех дней со дня заседания апелляционной комиссии до сведения выпускника доводится оформленное протоколом решение апелляционной комиссии, подписанное ее председателем.

Повторное прохождение апелляции государственных аттестационных испытаний не допускается.

Рекомендуемая литература:

1. СП 54.13330.2016. Свод правил. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (утв. Приказом Минстроя России от 03.12.2016 N 883/пр ; введен в действие с 04.06.2017 г.) : (с изменениями и дополнениями). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.

2. СП 55.13330.2016. Свод правил. Дома жилые одноквартирные. СНиП 31-02-2001 (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 20.10.2016 N 725/пр ; введен в действие с 21.04.2017 г.) : (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.
3. СП 118.13330.2012*. Свод правил. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/10 ; введен в действие с 01.01.2013 г.) : (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.
4. СП 56.13330.2011. Свод правил. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (утв. Приказом Минрегиона РФ от 30.12.2010 N 850 ; введен в действие с 20.05.2011 г.) : (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.
5. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений (приняты и введены в действие Постановлением Минстроя РФ от 13.02.1997 N 18-7; введены в действие с 01.01.1998 г.) (зарегистрирован Росстандартом 19.07.2011 г. в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов в качестве СП 112.13330.2011) : (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.
6. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 265 ; введен в действие с 01.07.2013 г.) : (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.
7. СП 131.13330.2018. Свод правил. Строительная климатология. СНиП 23-01-99* (утв. Приказом Минстроя России от 28.11.2018 N 763/пр ; введен в действие с 29.05.2019 г. : (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.
8. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования (приняты и введены в действие Постановлением Госстроя РФ от 23.07.2001 N 80 ; введены в действие с 01.09.2001 (документ зарегистрирован в Минюсте РФ 9 августа 2001 г. N 2862 ; зарегистрирован Росстандартом 24.12.2010 г. Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов в качестве СП 49.13330.2010) : (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.

9. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство (утв. Постановлением Госстроя России от 17.09.2002 № 123 ; введены в действие с 01.01.2003 г.) (документ зарегистрирован в Минюсте России 18.10.2002 № 3880) : (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.
10. ГОСТ 21.501-2018. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений (введен в действие Приказом Росстандарта от 18.12.2018 N 1121-ст ; введен в действие с 01.06.2019 г.) : (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.
11. ГОСТ Р 2.105-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 29.04.2019 N 175-ст ; введен в действие с 01.02.2020 г.) : (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.
12. ГОСТ Р 21.1101-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 11.06.2013 N 156-ст ; введен в действие с 01.01.2014 г.) : (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.
13. Штокман, Е. А. Теплогазоснабжение и вентиляция : учеб. пособие / Е. А. Штокман, Ю. Н. Карагодин. - Москва : АСВ, 2011.- 171 с. – ISBN 978-5-93093-737-4.
14. Каменев, П. Н. Вентиляция : учеб. / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : АСВ, 2011. - 631 с. – ISBN 978-5-93093-436-3.
15. Газоснабжение : учеб. / А. А. Ионин [и др.]. - Москва : АСВ, 2011. - 471 с. – ISBN 978-5-93093-729-9.
16. Выпускная квалификационная работа : учеб. пособие по вып. и написанию выпуск. квалификац. раб. для студ. вузов / И. И. Брысозовский [и др.] ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2009. - 95 с.
17. Хамзин, С. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие / С. К. Хамзин, А. К. Карасев. – - 2-е изд., репр. - Москва : БАСТЕТ, 2009. - 216 с. – ISBN 978-5-903178-12-4.

18. Хрусталев, Б. М. Теплоснабжение и вентиляция : курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие / Б. М. Хрусталев, Ю. Я. Кувшинов, В. М. Копко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : АСВ, 2005. - 575 с. – ISBN 5-93093-394-4.
19. Сканави, А. Н. Отопление : учеб. / А. Н. Сканави, Л. М. Махов. - Москва : АСВ, 2008. - 576 с. – ISBN 978-5-93093-161-5.
20. Сотникова, О. А. Теплоснабжение : учеб. пособие / О. А. Сотникова, В. Н. Мелькумов. - Москва : АСВ, 2009. - 292 с. – ISBN 978-5-93093-374-X.
21. Монтаж и эксплуатация санитарно-технических систем : учеб. пособие / А. Л. Ефимов, В. И. Косенков, И. В. Сынков. – Москва : МЭИ, 2007. – 79 с. – ISBN 978-5-383-00139-4.
22. Плаксин, Ю. М. Основы инженерного строительства и сантехника : учеб. / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов. – Москва : КолосС, 2007. – 199 с. – ISBN 978-5-9532-0430-9.
23. Минко, В. А. Нагнетатели в системах теплогазоснабжения и вентиляции : учеб. пособие / В. А. Минко, Ю. И. Юров, Ю. Г. Овсянников. - 4-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 584 с. – ISBN 978-5-94178-186-7.
24. Ковальчук, В. В. Экономика строительства: учеб. пособие для студентов специальности 270102.65 - Пром. и гражд. стр-во / В. В. Ковальчук, А. А. Шведова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2010. - 102 с.
25. Производственная безопасность : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков [и др.] ; под общ. ред. А. А. Попова. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 432 с. – ISBN 978-5-8114-1248-8.
26. Щербаков, А. С. Основы строительного дела : учеб. / А. С. Щербаков. - Москва : Высшая школа, 1994. - 399 с. – ISBN 5-06-002785-6.
27. Беккер, А. Системы вентиляции / А. Беккер ; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой ; под ред. Г. В. Резникова. - Москва : Техносфера : Евроклимат, 2005. - 232 с. – ISBN 5-94836-047-4.
28. Внутренние санитарно-технические устройства : в 3 ч. / В. Н. Богословский, Б. А. Крупнов, А. Н. Сканави. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Стройиздат, 1990 - . Ч. 1 : Отопление. - 1990. - 343 с.
29. Внутренние санитарно-технические устройства : в 3 ч. / В. Н. Богословский [и др.]. - 4-е изд., перераб. и доп. - 1990 - . Ч. 3 : Вентиляция и кондиционирование воздуха, Кн. 1. - Москва : Стройиздат, 1992. – 319 с. – ISBN 5-274-00555-1.
30. Внутренние санитарно-технические устройства : в 3 ч. / Б. В. Баркалов [и др.]. - Москва : Стройиздат, 1990 - . Ч. 3 : Вентиляция и кондиционирование воздуха, Кн. 2. - 1992. - 416 с. – ISBN 5-274-01155-1.

31. Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учеб. пособие / С. И. Бурцев [и др.]. - Санкт-Петербург : Профессия, 2005. - 375 с. – ISBN 5-93913-090-9.
32. Харланов, С. А. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учебник / С. А. Харланов, В. А. Степанов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1979. – 240 с.
33. Основы строительного дела : учеб. / А. В. Шишин, И. А. Синянский, Ю. П. Мурашко ; ред. : Н. М. Щербакова. - Москва : КолосС, 2007. - 423 с. – ISBN 978-5-9532-0399-9.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Пример заполнения бланка «Календарный план» (заполняется студентом).

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1		Дата	
2		Дата	
3		Дата	
4		Дата	

Студент _____подпись /_____Ф.И.О/

Руководитель ВКР _____подпись /_____Ф.И.О/

Приложение Б

Пример оформления реферата

Реферат

ВКР на тему _____содержит 100 страниц текста пояснительной записки, 6 рисунков, 14 таблиц, 2 приложения, 42 источника литературы, чертежей – 5 листов.

Ключевые слова: тепловая сеть, кондиционер, газорегуляторный пункт, радиатор, тепловой пункт, воздуховод и т.д.

Объект(ы) исследования _____

Предмет (ы) исследования_____

Цель работы _____

Методы испытаний и аппаратура (если испытания проводились) ___

Теоретические и практические результаты и их новизна

1 -

2 -

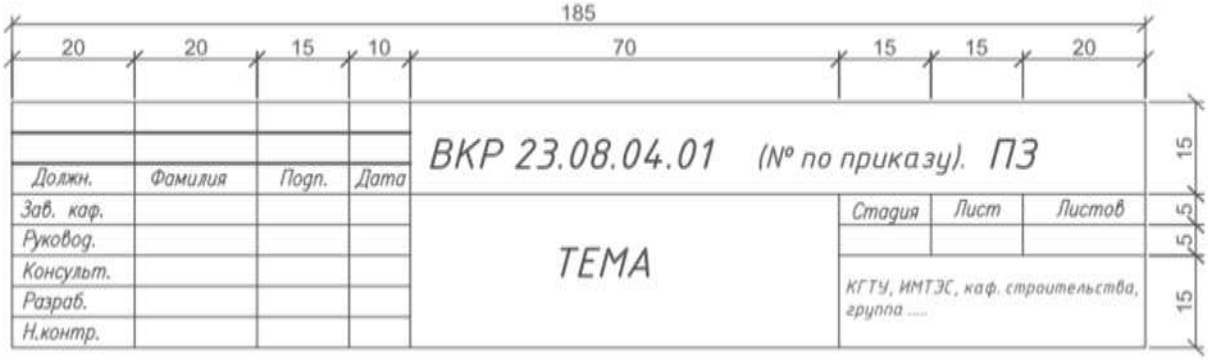
3-

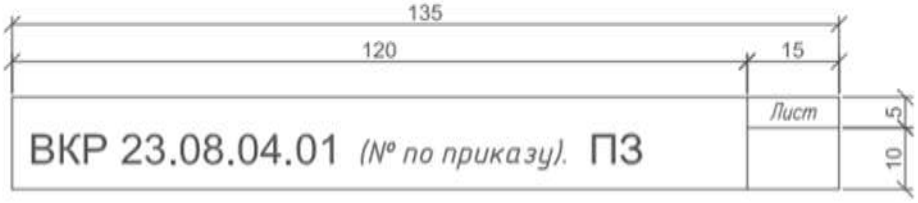
Степень и эффективность внедрения (*если нет практической реализации, этот пункт можно пропустить*)

Область применения _____

Приложение В

штампы для пояснительной записки





Штамп размером 185 х 40 предназначен для первого листа каждого раздела пояснительной записки; штамп размером 135 х 15 для каждого листа пояснительной записки. Обозначения в графах штампов:

- ВКР – Выпускная квалификационная работа;
- 23 – код кафедры строительства;
- 08.04.01 – шифр направления «Строительство», магистратура;
- № по приказу (порядковый номер из утверждённого приказа на назначение руководителя и темы ВКР);
- ПЗ – пояснительная записка;
- ТЕМА – название темы должно совпадать с приказом.
- лист – порядковый номер сквозной нумерации, первым листом считается титульный лист пояснительной записки;
- листов – общее количество листов пояснительной записки ВКР.

Приложение Г

Штамп для чертежей

				1			
				Выпускная квалификационная работа			
Должн.	Фамилия	Подпись	Дата				
Зав. каф.				2	Стадия	Лист	Листов
Руковод.					ВКР	4	5
Консульт.							
Разраб.				3	КГТУ, ИМТЭС, кафедра строительства, группа		
Н. контр.							

Примечания:

- штамп для чертежей имеет размеры 185 х 55;
- стадия ВКР – выпускная квалификационная работа;
- 23 – код кафедры строительства (уточнить для данного календарного года);
- 08.04.01 – шифр направления магистратуры «Строительство»;
- № по приказу – порядковый номер в приказе на утверждение темы и руководителя ВКР;

В штампе в графе 1 располагают шифр:

- ВКР 23. 08.04.01. порядковый № по приказу. ОВ* (наименование чертежей);
- графа 2 - полное название темы ВКР (в соответствии с приказом);
- графа 3 - перечень изображений или чертежей на данном листе;
- графа 4 - порядковый номер чертежа (листа);
- графа 5 - полное количество чертежных листов ВКР.

* На листах планами и схемами систем отопления и вентиляции – ОВ, систем кондиционирования и холодоснабжения - КХ. Для наружных сетей: ТС (теплоснабжения), ГСН (газоснабжения). Для внутренних систем газоснабжения ГСВ . На листах с чертежами по организации строительства - ОС.

Приложение Д

титульный лист пояснительной записки ВКР магистра

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт морских технологий, энергетики и строительства
Кафедра строительства

Заведующий кафедрой строительства
(звание), ученая степень
_____ Фамилия И.О.
«___» _____ 202_ г.

Руководитель:
должность (звание), ученая степень
_____ Фамилия И.О.
«___» _____ 202_ г.

ТЕМА ВКР[1]

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
по направлению 08.04. 01 «Строительство»,
профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ВКР. 23[2]. 08.04.01[3]. XX[4]. X[5]. XX[6]. ПЗ

Нормоконтролёр:
должность (звание), ученая степень
_____ Ф. И.О.
«___» _____ 202_ г.

Работу выполнил:
студент гр._____
_____ Ф. И.О.
«___» _____ 202_ г.

Калининград 202___ г.

Примечания:

[1] заглавными буквами (Times New Roman, 14) указывается название работы в соответствии с приказом (вместо слов «ТЕМА ВКР»)
[2] номер кафедры (23 – кафедра строительства)
[3] шифр направления для магистрантов
[4] номер приказа на утверждение темы ВКР
[5] форма обучения (О – очная, З – заочная; О-З – очно-заочная)
[6] порядковый номер в приказе на утверждение тем ВКР

Приложение Е

Пример бланка задания по ВКР магистра

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
Институт морских технологий, энергетики и строительства
Кафедра строительства
Направление 08.04.01 «Строительство»
Профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой строительства
_____/_____/
подпись ФИО

ЗАДАНИЕ
по выпускной квалификационной работе (ВКР) магистра

_____
(фамилия, имя, отчество студента)

1 Тема ВКР _____
утверждена приказом от «____» _____202__г. № _____
2 Срок сдачи студентом ВКР «___» _____ 202___г.
3 Исходные данные к ВКР - материалы производственных и преддипломной практик.
4 Содержание расчётно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):
5 Перечень графического материала:

6. Консультанты по ВКР (если назначены, с указанием относящихся к ним разделов ВКР)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1			
2			
3 4			

7. Дата выдачи задания «___» _____202__ г.

Руководитель _____/_____/
подпись ФИО

Задание принял к исполнению _____ /_____/
подпись студента ФИО

Приложение Ж

Основные направления для магистерских ВКР

1. Исследование тепломассообменных процессов в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.
2. Изучение режимов работы оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.
3. Разработка высокоэффективных ресурсосберегающих проектов и методов исследования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.
4. Совершенствование методов энергоаудита оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.
5. Мониторинг показателей надежности и безопасности на основании моделирования гидравлических и тепловых режимов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.
6. Разработка систем мониторинга, оптимизации и управления технологическими процессами в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.
7. Оценка и прогнозирование эффективности работы систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.
8. Моделирование, совершенствование, конструирование оборудования в систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха для повышения её эффективности работы.
9. Математическое моделирование тепломассообменных процессов, связанных с эксплуатацией, диагностикой и контролем оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.
10. Проведение исследований в направлении создания новых или совершенствованных технологий проектирования, монтажа, наладки, эксплуатации и ремонта систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.
11. Повышение энергоэффективности оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, зданий и сооружений на стадии проектирования, эксплуатации и ремонта.

Локальный электронный методический материал

Игорь Станиславович Александров

Узунова Лилия Владимировна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

Редактор И. Голубева

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 3,1. Печ. л. 2,6.

Издательство федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
236022, Калининград, Советский проспект, 1