

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

*Методические указания к выполнению
выпускной квалификационной работы
для студентов магистратуры направления 13.04.01*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра теплотехники и теплоэнергетики

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

*Методические указания к выполнению
выпускной квалификационной работы
для студентов магистратуры направления 13.04.01*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020

УДК 621.1.016-52 (073)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА: Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы. Сост. *П.В. Яковлев*. СПб, 2020. 45 с.

В методических указаниях содержатся описания и методика выполнения выпускной квалификационной работы, выполнение которой завершает обучение по программе магистратуры и позволяет закрепить основные сведения теоретического раздела, приобрести практические навыки в области профессиональных компетенций.

Предназначены для студентов магистратуры направления 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Научный редактор проф. *В.А. Лебедев*

Рецензент канд. техн. наук *Э.И. Гудков* (ОАО «НПО ЦКТИ»)

Введение

Методические указания предназначены руководителям выпускных квалификационных работ и выпускникам кафедры «Теплотехника и теплоэнергетика» Санкт-Петербургского горного университета, обучающимся по направлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратуры)» и на основании учебного плана подготовки направления 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратуры) направленность (профиль) программы «Технологии производства электрической и тепловой энергии».

В представленном материале даны конкретные требования по порядку и срокам выполнения выпускных квалификационных работ (ВКР), их оформлению и защите, а также критерии оценки ВКР.

При разработке рекомендаций учитывались требования, изложенные в действующих нормативных документах ГОСТ 7.32-2017 "Отчёт о научно-исследовательской работе: структура и правила оформления", ГОСТ Р 7.0.97-2016 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД). Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов.

Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) магистра по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) программы «Технологии производства электрической и тепловой энергии» является завершающим этапом в освоении основной образовательной программы, в процессе которой формируются и закрепляются теоретические знания, навыки и опыт самостоятельного решения технических задач по направлению профессиональной деятельности: в соответствии с требованиями образовательного стандарта направления магистратуры 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»:

- расчетно-проектная и проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;

- педагогическая.

Защита ВКР является итоговой государственной аттестацией выпускника. Время, отводимое на подготовку ВКР, в соответствии с государственным образовательным стандартом и учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) программы «Технологии производства электрической и тепловой энергии», составляет семь недель.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

Магистерская диссертация представляет собой самостоятельную научно-исследовательскую работу, которая содержит новые данные или результаты исследований. Уровень магистерской диссертации должен быть достаточным для подготовки научной публикации.

Обязательными разделами диссертации являются:

1. Актуальность темы с указанием потребителя результатов.
2. Состояние изученности проблемы.
3. Идея решения проблемы и методика реализации.
4. Экспериментальная проверка гипотезы.

Магистерская диссертация (МД) - самостоятельная работа, представляет собой исследование какого-либо актуального вопроса в области будущей профессиональной деятельности выпускника и имеет целью систематизацию, обобщение и проверку его специальных теоретических знаний и практических навыков. МД предполагает достаточную теоретическую разработку темы с анализом экспериментов, наблюдений, научных, справочных и других источников по исследуемому вопросу. При выполнении ВКР выпускник должен использовать действующие законодательные и нормативно-технические документы.

В выпускной квалификационной работе выпускник должен продемонстрировать умение решать задачи в области исследования, проектирования, конструирования и эксплуатации технических средств по производству теплоты, её применению, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту используя современных технических средств и методов проектирования. Выпускник должен продемонстрировать умение применять методы

научных исследований и решения задач энергетической эффективности и надежности технических объектов.

Выпускная квалификационная работа должна демонстрировать инженерно-техническую или научную новизну в комплексе решаемых задач, а также технико-экономическое обоснование принятых решений.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР обучающегося в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) программы «Технологии производства электрической и тепловой энергии» определяются Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденного приказом Минобрнауки России 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» и в соответствии с частью 5 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приложением к приказу ректора Горного университета от 20.12.2019 № 1764 адм. «Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет». Требования к подготовке, оформлению и защите, критерии оценивания федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» и настоящими методическими рекомендациями и иных нормативных документов.

Перед выполнением ВКР утверждается тема ВКР, содержание и календарный план, которые являются обязательными к выполнению. Учитывая квалификационный характер работы, студент

должен продемонстрировать освоение всех компетенций, определённых образовательным стандартом.

Для успешного выполнения и защиты ВКР, в соответствии с требованиями стандарта, работы студент должен:

- знать основы общих теоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения проектно-конструкторской, сервисно-эксплуатационной, организационно-управленческой, экспертной, надзорной, инспекционно-аудиторской, научно-исследовательской задач;

- обладать комплексом общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) программы «Технологии производства электрической и тепловой энергии»;

- уметь поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных им наук;

- владеть современными информационными технологиями моделирования процессов, статистического анализа полученных результатов.

Заключительная стадия обучения – магистерская диссертация, должна отразить уровень подготовки будущего магистра по данному направлению, его умение самостоятельно решать реальные задачи, используя приобретенные в процессе обучения теоретические знания и практические навыки.

1 .Общие положения

1.1. Выпускная квалификационная работа в программах высшего образования, включая магистратуру, представляет собой в значительной мере самостоятельно выполненное студентом выпускного курса научно-практическое исследование в рамках соответствующей образовательной программы, содержащее постановку и разрешение теоретической либо практической проблемы, обоснование её актуальности на основе изучения специализированной литературы, законодательства и практики его применения. ВКР представляет собой законченную работу, демонстрирующую уровень подготов-

ленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. При выполнении ВКР студент должен продемонстрировать свое умение решать на современном уровне научные и научно-практические задачи, владеть методами исследований, убедительно, грамотно и кратко излагать результаты работы, аргументированно отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

1.2. Выпускная квалификационная работа представляет собой выпускное самостоятельное исследование (проектную работу), основанное на глубоком изучении источников, научной литературы (монографий, статей, учебников, учебных пособий), собранного фактического материала по избранной теме и обобщающее учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую работу студента за весь период обучения в университете. ВКР должна содержать исследование актуальных проблем и вопросов теплоэнергетики и теплотехники в разрезе теоретического и практического развития и решения. Магистерская диссертация, как правило, имеет компиляционный характер и основывается на данных, полученных в период производственной (преддипломной) практики, в ходе натурных замеров параметров работы энергетических объектов и последующей обработки материалов, либо при экспериментальных или иных исследованиях. В последнем случае необходима привязка к какому-либо природному объекту или процессу. Работа должна отражать способность студента к квалифицированному обобщению данных, знание аппаратной и методической базы исследования, умение использовать стандартные методы обработки полевых и экспериментальных материалов, владение базисными знаниями.

1.3. Магистерская диссертация представляет собой развернутую научноисследовательскую часть типового технологического проекта, имеет предметом адаптацию технологии к изменившимся условиям природной или социальноэкономической среды, обладает научной новизной или содержит оригинальные технические решения, предложенные магистрантом.

ВКР подлежат защите на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). ВКР, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не

позднее, чем за два календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Законченная ВКР подлежит анализу на объём заимствования согласно «Регламенту использования системы «Антиплагиат. ВУЗ» при проверке выпускных квалификационных работ» Горного университета.

2. Рекомендуемая структура и оформление ВКР

ВКР представляют к защите в печатном виде на листах формата А4.

Поля на листах: слева - не менее 30 мм, с других сторон - не менее 20 мм.

Рекомендуется использовать текстовый редактор MS Word, шрифт Times New Roman размером 12 пт, интервал 1,5 пт.

Нумерация страниц — сквозная, включая таблицы, иллюстрации и приложения.

Нумерация разделов - по порядку арабскими цифрами.

Нумерация подразделов состоит из двух цифр, разделенных точкой: номера раздела и порядкового номера подраздела - 1.1 или 1.2 и т.д. (слова «раздел» и «подраздел» приводить не нужно). Более дробное деление не рекомендуется.

Библиографическое описание использованной литературы должно соответствовать ГОСТ 7.1-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Ссылки на использованные литературные источники в тексте, в подписях к рисункам и заголовках таблиц даются по фамилии первого автора (либо двух авторов) и году, заключенным в круглые скобки, например: (Иванов, 1996; Петров, Сидоров, 1990; Андреев и др., 1989). Ссылки на коллективные монографии и справочники, сборники работ даются по первым одному или двум словам названия, например (Экогеохимия, 1995; Пути миграции..., 1999). Если имеются ссылки на несколько работ одного и того же автора за один год, им можно придать дополнительный буквенный или иной порядковый индекс, например: (Борисов, 2001a).

Таблицы и иллюстрации в тексте нумеруют по разделам или сплошную. Таблицы и иллюстрации размещают внутри текста работы на листах, следующих за страницей, где в тексте впервые дана ссылка на них.

Все иллюстрации и таблицы должны иметь названия.

Условные обозначения на изображениях должны быть пояснены в подрисуночных подписях.

Заимствованные из работ других авторов рисунки и таблицы должны содержать после названия (заголовка) ссылку на источник этой информации.

2.2. ВКР должна быть структурирована на главы и разделы, иметь введение, заключение, список использованной литературы, при необходимости - приложения, табличный или графический материал.

2.3. Аннотация ВКР выполняется на русском и иностранном языке (3-5 предложений на русском и иностранном языке).

2.4. Рекомендуемый объем ВКР (без приложений): 100 страниц для ВКР магистра. Работа должна содержать достаточное для восприятия результатов количество иллюстративного материала в виде карт, схем, рисунков, графиков и фотографий.

2.5. Чертежи выполняются на формате А1 или А2 с применением конструкторских программ: Autocad, SolidWorks, Inventor или КОМПАС 3D

2.6. ВКР подписывает автор на последней странице текстовой части, после Заключения.

2.7. На законченную ВКР должны быть представлены отзыв руководителя и рецензия (Приложения 1, 2).

2.8. ВКР подлежат защите на заседании Государственной аттестационной комиссии. ВКР, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за два календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

2.9. Законченная ВКР подлежит анализу на объём заимствования согласно «Регламенту использования системы «Антиплагиат. ВУЗ» при проверке выпускных квалификационных работ» Горного университета.

3. Содержание ВКР

3.1. В ВКР, посвященной прикладной проблеме, должны быть подробно разработаны аналитическая и проектная части темы, определены перспективные теоретические и практические вопросы по данной теме.

Каждое проектное предложение должно содержать обоснование необходимости и эффективности его внедрения и методику внедрения. Техничко-экономическое обоснование принятых решений с количественной оценкой результатов включается в проектную часть работы в том случае, если имеется апробированная методика таких расчетов.

Теоретическое исследование должно характеризоваться актуальностью, новизной и малой изученностью темы.

3.2. Примерная тематика магистерских диссертаций разрабатывается выпускающими кафедрами, периодически обновляется и ежегодно переутверждается. Студентам предоставляется право выбора примерной темы магистерской работы. Студент может предложить для магистерской работы тему, не вошедшую в примерную тематику, с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Тематика магистерских диссертаций должна соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники. При выборе темы ВКР целесообразно учитывать:

- интерес к решаемой проблеме;
- актуальность проблемы;
- степень разработки и освещенности исследуемой проблемы в литературе;
- наличие у студента достаточного задела в данной области;
- возможность получения необходимых данных для выполнения ВКР;
- возможность получения конкретных практических результатов;
- способности студента, уровень его теоретической и практической подготовки.

Название темы ВКР должно содержать наиболее существенные признаки проводимого исследования. Как правило, оно на-

чинается словами, определяющими характер работы как процесса: «Исследование...», «Анализ...», «Разработка...». Далее кратко характеризуется суть самой работы.

Название темы ВКР должно содержать наиболее существенные признаки объекта проектирования. В общем случае оно состоит из трех основных компонентов, связанных в одну фразу-название: «объект проектирования» – «назначение объекта проектирования» – «условия, требования, особенности проектирования». В качестве названия объекта проектирования (первый компонент) может, например, выступать: «Система...», «Установка...», «Модель...», «Устройство...» и т.п. Второй компонент отвечает на вопрос о том, для чего предназначен проектируемый объект. Наконец, третий компонент раскрывает сведения о различных условиях, требованиях и особенностях проектирования. Это те сведения, которые отличают данный процесс проектирования от других. Такими сведениями могут быть: методы, способы, средства, среда, инструментарий и др.

Примеры названий тем магистерских диссертаций:

- Исследование автономное теплоснабжение (здесь и далее наименование предприятия) обогатительного предприятия.
- Разработка энергосберегающей (название существенного отличия) системы воздушное отопление производственного комплекса.
- Воздушное отопление складского помещения (название существенного отличия).
- Исследования режимов работы парогенератора (водогрейного котла) повышенной энергоэффективности.
- Анализ энергоэффективности системы кондиционирования (отопления) административно-хозяйственного корпуса машиностроительного завода (наименование).
- Исследование эффективности системы отопления и вентиляции (наименование) предприятия.
- Анализ резервов энергосбережения децентрализованного теплоснабжения предприятия (наименование).
- Моделирование тепловых сетей участка завода (наименование) (в программном комплексе).

- Исследование системы теплоснабжения участка промышленного предприятия (наименование).
- Анализ энергоэффективности системы автономного теплоснабжения негосударственного предприятия (наименование). в г. (наименование).
- Исследование системы теплоснабжения предприятия (наименование). в городском округе г. (наименование).
- Разработка энергоэффективных устройств (каких) теплообеспечения в нефтегазовом комплексе (наименование)..
- Анализ работы в долевых режимах производственно-отопительной котельной (наименование).
- Исследование потерь тепла отопительной котельной с глубокой утилизацией дымовых газов в (наименование) районе г. (наименование).
- Анализ режимов работы отопительной котельной мощностью 700 кВт в г. (наименование).
- Разработка схемы реконструкция системы отопления рабочей зоны сборочного цеха (наименование) на основе ПИНЧ-анализа энергетических потоков.
- ПИНЧ-анализ участка нагревательных печей (наименование) завода
- Анализ энергосберегающих решений участка газовой печи для плавления цинка (наименование).
- Исследование режимов работы энергетического оборудования сушильного отделения (наименование) завода.
- Разработка и обоснование плана реконструкции участка сушильных камер (наименование).
- Разработка и обоснование реконструкции системы отопления рабочей зоны сборочного цеха (наименование).
- Экспериментальное исследование режимов работы системы центрального теплоснабжения административного комплекса (наименование).
- Моделирование системы теплоснабжения торгового центра (наименование).

- Анализ энергоэффективности и разработка плана реконструкции теплоснабжения жилого поселка (наименование) на 50 тыс. человек.
- Теоретическое обоснование и оптимизация схемы применения блочно-модульных котельных для теплоснабжения завода (наименование).
- Анализ технико-экономических показателей и обоснование приаеримости системы отопления цеха (наименование). завода на базе лучистого отопления.
- Техничко-экономический анализ схем теплоснабжения парк-отеля (наименование) на базе блочных котельных и индивидуальных теплогенерирующих установок малой мощности.
- Расчётный анализ и реконструкция (наименование агрегата) (наименование) электростанции.
- Экспериментальные (теоретические) исследования параметров (каких) парового котла (наименование, марка) в условиях сжигания жидкого топлива.
- Анализ режимов работы и предложения по реконструкция узла блока экономайзеров (наименование).
- Исследование режимов работы и оптимизация системы теплоснабжения (наименование) промышленного предприятия с применением (наименование) отопительных приборов с верхней разводкой.
- Теоретическое обоснование модернизации котельной (наименование) завода с переводом на газообразное топливо.
- Численное моделирование газоздушного отопления с применением чиллер-фанкойлов производственно-складского помещения (наименование).

3.3. Для проведения целенаправленного исследования по теме магистерской диссертации проводится закрепление студентов за ведущими преподавателями выпускающей кафедры. Закрепление осуществляется путем подачи студентом заявления в соответствии со спецификой профессиональных интересов преподавателя и планируемой специализацией студента в профессиональной деятельности.

3.4. При рассмотрении заявления утверждается предварительная тема ВКР и назначается руководитель из числа профессоров, доцентов и старших преподавателей кафедры. При утверждении предварительной темы магистерской диссертации учитывается: место распределения (или работы) студента, актуальность проблемы, степень ее разработанности, наличие у студента опыта работы по специальности, участие в научно-исследовательской работе, уровень знаний и творческие способности студента. Персональное закрепление студентов за научными руководителями оформляется указанием (распоряжением) по факультету.

3.5. В течение месяца после издания указания о закреплении студентов за преподавателями студент совместно с руководителем составляет техническое задание и календарный график на весь период выполнения ВКР. Планирование выполнения этапов осуществляется ежемесячно. Календарный график утверждается заведующим кафедрой до начала подготовки магистерской диссертации.

3.6. По окончании выполнения каждого этапа студент предоставляет руководителю указанные в календарном графике письменные материалы и отчеты. Студент фиксирует информацию о сделанных исправлениях в работе по результатам консультаций с руководителем.

3.7. Уточненные списки тем магистерских диссертаций студентов выпускного курса, фамилий научных руководителей и рецензентов по каждой работе предоставляются в деканат за подписью заведующего кафедрой. По каждой ВКР назначается внешний рецензент, из числа лиц, не работающих в университете. В соответствии с предоставленными списками деканат формирует приказ ректора университета об утверждении тем магистерских диссертаций, научных руководителей и рецензентов. После подписания приказа кафедрам запрещается самостоятельно вносить какие-либо изменения в наименование тем ВКР, состав научных руководителей и рецензентов. Изменение фамилий научных руководителей и рецензентов после издания приказа разрешается в исключительных случаях дополнительным приказом ректора.

3.8. Направление на рецензирование должно осуществляться не менее чем за 15 дней до защиты магистерской диссертации. Ре-

цензент не позднее, чем за 5-7 дней до защиты предоставляет письменную рецензию о магистерской диссертации.

В отзыве рецензента должны быть отражены:

- актуальность темы;
- соответствие содержания работы теме;
- полнота и глубина ее раскрытия;
- обоснованность выдвинутых положений;
- последовательность и стиль изложения;
- отражение достижений передового опыта;
- научная и практическая ценность сделанных выводов и предложений, где они могут быть использованы;
- степень самостоятельности мышления и творчества, проявленных при разработке темы;
- полнота выполненных требований, предъявленных к работе;
- возможность допуска работы к защите.

Обязательно отмечаются недостатки работы, делаются замечания и пожелания. Письменный отзыв рецензента не должен содержать балльную оценку магистерской диссертации. Отзыв подписывается рецензентом с указанием должности, ФИО (из сторонних организаций подпись заверяется печатью).

3.9. В случае, если заведующий кафедрой не допускает работу к защите, в деканат передается выписка из протокола заседания кафедры по этому вопросу с мотивированным решением. Магистерские диссертации, имеющие недостатки в оформлении текста или отзывов к защите не допускаются и возвращаются секретарем ГЭК заведующему кафедрой для решения вопроса об их переоформлении.

3.10. Студентам, по уважительной причине не предоставившим защите в установленный срок магистерскую диссертацию, может быть приказом ректора перенесен срок защиты до следующего периода работы ГЭК, но не более одного года.

3.11. Обязательным этапом при подготовке студента к защите выпускной квалификационной работы (ВКР) являются практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР) входят учебная и производственная, в том числе преддипломная практики.

Оформление отчета по преддипломной практике

На преддипломной практике студент работает над темой своей магистерской диссертации:

- ставит цели и задачи,
- определяется актуальность темы, степень ее проработанности,
- проводит анализ существующих решений похожих задач и выявляет имеющиеся в них недостатки,
- собирает данные о предметной области, проводит необходимые измерения, проводит эксперименты и т.д.,
- изучает законодательство в сфере энергоснабжения, касающееся темы ВКР,
- делает предварительные выводы, кратко излагает полученные результаты, обсуждает их роль в будущей ВКР,
- предлагает предварительный план по реализации решения цели ВКР.

Отчет по преддипломной практике должен быть готов к моменту окончания преддипломной практики и представлен ответственному за преддипломную практику преподавателю (-ям). Отчет по преддипломной практике оформляется в виде пояснительной записки. Примерный план для составления отчета по преддипломной практике приведен ниже.

Введение

1. Описание предметной области.

1.1 Общие сведения об организации.

1.2 Структура системы управления, должности, ответственные за эксплуатацию оборудования в организации.

1.3 Описание энергетического объекта, подробный анализ выполнения требований энергосбережения.

1.4 Нормативно-правовая база в области промышленной теплоэнергетики для исследуемого предприятия.

2. Разработка энергосберегающих решений для обследуемого энергетического объекта.

2.1 Предложения по внедрению комплекса мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности объекта.

2.2 Расчёт параметров энергетического объекта после внедрения предложенных мероприятий.

2.3 Расчёт эффективности внедрения мероприятий

Заключение

Рис. 1. Примерный план

Содержательная часть отчёта по согласованию с руководителем практики может корректироваться в зависимости от типа объекта.

Также студент готовит доклад по результатам преддипломной практики в виде презентации в PowerPoint. Основными принципами при составлении презентации являются *лаконичность, ясность, уместность, сдержанность, наглядность (подчеркивание ключевых моментов), запоминаемость (разумное использование ярких эффектов)*. Необходимо обратить внимание:

- для обозначения одного и того же понятия использовать один термин, или прямо указывать, что это синонимы;
- знать смысл каждого понятия, термина, обозначения;
- быть готовым ответить на вопрос о физическом смысле и единицах изменения, каждой буквы в формуле;
- избегать слов, которые могут быть потенциально непонятны аудитории, или четко разъяснять их смысл;
- избегать длинных фраз, чтения со слайдов;

В докладе должен быть отражен объем проделанной работы, краткие выводы и план дальнейшей работы. Содержание доклада должно отвечать на один главный вопрос, что же студентом было сделано и каким образом.

Таким образом, в пояснительной записке для отчета по преддипломной практике и презентации обязательны такие пункты:

- Особенности предметной области.
- Цель магистерской работы.
- Актуальность.
- Фактическое состояние (существующее положение) энергетического объекта.
- Задачи проекта.
- Анализ нормативно-правовой базы в сфере энергосбережения с учетом особенностей организации.
- Предложения по внедрению комплекса мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности.
- Предполагаемый экономический и социальный эффекты.

3.12. График защиты студентами ВКР составляется секретарем ГЭК и утверждается председателем ГЭК. Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее половины состава комиссии, в присутствии научного руководителя, студента-магистранта. Отсутствие научного руководителя, как правило, не допускается.

Секретарь ГЭК предоставляет на заседание комиссии:

- экземпляр магистерской работы (печатный и электронный варианты);
- отзыв научного руководителя;
- отзыв внешнего рецензента;
- зачетную книжку студента.

Устанавливается следующий порядок защиты:

- сообщение магистранта о выполненной работе (не более 17 минут);
- ответы на вопросы членов ГЭК;
- оглашение отзыва внешнего рецензента научного руководителя и других отзывов, полученных на магистерскую диссертацию;

- предоставление слово руководителю магистерской диссертации;

- заключительное слово магистранта - ответы на замечания и вопросы, полученные в ходе обсуждения работы.

Все присутствующие на заседании могут задавать вопросы и участвовать в творческой дискуссии.

ГЭК имеет право рекомендовать магистерские работы к внедрению в производство, к опубликованию, к выдвижению на конкурс, а наиболее способных студентов - к поступлению в аспирантуру.

3.13. После защиты магистерские диссертации передаются по акту секретарем ГЭК на хранение в архив университета при АГТУ по завершении работы ГЭК. Срок хранения всех магистерских диссертаций - 5 лет.

3.14. Основными элементами ВКР являются:

- титульный лист;
- задание на магистерское диссертационное исследование
- реферат (аннотация)
- оглавление;
- введение;
- основная содержательная часть;
- заключение;
- список использованных источников и литературы;
- приложения (кроме реферата).

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме, количестве иллюстраций, таблиц и использованных литературных источников (в общее количество страниц работы приложения не входят);

- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования;
- цель работы;
- краткие выводы о полученных результатах;
- рекомендации по внедрению;
- область применения.

Реферат представляют на русском и английских языках и размещают на отдельных страницах с нумерованным заголовком.

Во введении к письменной работе содержится:

А) научное и практическое обоснование значения и актуальности выбранной темы и вытекающие из этого цели и задачи работы; для работ, кроме того – обоснование хронологических рамок выбранной темы;

Б) анализ использованных при написании работы опубликованных источников - документов органов государственной власти (законов, указов, постановлений и т.п.), документов органов государственного управления (постановлений, решений, стандартов, инструкций, правил и т.п.), отраслевых нормативных документов;

В) анализ использованных при написании работы неопубликованных источников - архивных фондов, рабочих инструкций, положений, правил, методик и других документов, полученных при обследовании из текущего делопроизводства или ведомственного архива;

Г) обоснование степени разработанности темы в научной литературе и анализ (обзор) использованных при написании работы отечественной и зарубежной литературы (монографий, сборников статей, учебников, учебных пособий), текстов лекций и т.п.

Д) обоснование выбранной структуры письменной работы, состав и содержание глав и разделов, особенности размещения и изложения материала, наличие приложений, схем, графиков и таблиц.

Анализ источников и научной литературы должен быть конкретным и критическим, т.е. давать представление об их роли в раскрытии данной темы. При анализе источники и литературу целесообразно группировать по отдельным проблемам, направлениям или вопросам темы. Введение к реферату имеет сокращенную форму и состоит из обоснования значения выбранной темы и анализа источников и научной литературы по теме.

По объему введение не должно быть больше какой-либо главы (раздела) основной части работы.

В магистерской диссертации введение должно иметь объем 4-8 листов машинописного текста.

Основная содержательная часть письменной работы строится в соответствии с разработанным по конкретной теме планом, позволяющим последовательно, логично и доказательно изложить материал и сделать вытекающие из него теоретические и практические выводы. Работа делится на главы (разделы) и подразделы, отражающие укрупненные взаимосвязанные вопросы, всесторонне и полно отражающие тему исследования.

Глава (раздел) состоит из нескольких подразделов. Подразделы, как правило, не должны содержать более мелких делений. Главы (разделы) и подразделы должны иметь заголовки, полно отражающие содержание, и нумероваться.

Внутри глав (разделов) и подразделов целесообразно планировать текстовую последовательность расположения материала, определять способы его систематизации и описания, необходимость и форму таблиц, схем и графиков. Каждая глава (раздел) и подраздел должны завершаться выводами, обобщающими результаты изложения вопроса и содержащими логический переход к следующему разделу, подразделу.

Выводы должны начинаться со слов “следовательно”, “таким образом” и т.п. Не следует изложение выводов начинать с заголовка “выводы”. Выводы не нумеруются, их можно излагать в виде абзаца текста или перечисления, начиная каждый вывод на новой строке с тире (-).

В заключении к письменной работе даются общие итоги проведенного исследования, обобщаются результаты и выводы, содержится авторская оценка результатов с точки зрения соответствия их поставленным целям и задачам исследования, могут быть указаны перспективы и направления дальнейшей разработки темы.

В магистерской диссертации заключение должно иметь объемом 2-5 листов машинописного текста.

Приложения к магистерской диссертации формируются автором работы и служат для иллюстрации отдельных положений исследуемой темы или являются практическим результатом проектирования (инструкция, положение, правила, технологическая схема, формы документов и т.п., разработанные автором работы). Приложения располагаются в порядке их упоминания в тексте. Приложения

должны быть выполнены на высоком техническом уровне и иметь заголовки.

Общий объем магистерской диссертации, включая приложения, должен составлять - от 100 до 120 листов машинописного текста.

Графическая часть должна включать:

1. В зависимости от типа диссертационной работы содержание первого листа должно включать общие характеристики объекта исследования. Если исследуется крупный производственный объект, то на первом листе представляется генеральный план предприятия с указанием производственных зон (теплотрасс, газовых магистралей, дымовых труб, мест складирования топлива, основных объектов предприятия). Окружающая предприятие территория должна дать общую информацию о местоположении предприятия без лишней детализации. Если исследуется установка, даётся её общий вид, разрезы, характеристики. Таким образом, на первом листе должна быть отражена общая информация об объекте исследования – 1 лист.

2. В зависимости от объекта: чертёж спроектированного объекта или узла, обладающего новизной, схема экспериментальной установки, теоретические зависимости, и т.п. информация, отражающая содержание исследовательской работы - 1 лист

3. Предметная часть ВКР в виде схем, планов, установок, полученные в результате исследований, включая полученные графические и математические зависимости, отражающих основные результаты ВКР.

Перечень графических материалов по предметной части может корректироваться в зависимости от типа объекта и обязательно согласуется с руководителем ВКР и отражается в задании.

4. Подготовка ВКР

4.1. Продолжительность подготовки ВКР определяется графиком учебного процесса и учебным планом. После завершения подготовки ВКР студентом, руководитель представляет письменный отзыв о работе. В своем отзыве руководитель студенческой работы должен отметить соответствие завершённой работы выданному заданию и методическим указаниям по выполнению ВКР, утвержден-

ной программе выполнения ВКР и индивидуальному графику (при наличии), регулярность и организованность работы над ВКР.

4.2. На заседании кафедры проводится предварительная защита завершённой ВКР, одобренной руководителем.

4.3. ВКР по программам высшего образования, включая бакалавриат, магистратуру и специалитет подлежат рецензированию. Для проведения рецензирования, законченную ВКР Университет направляет одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо факультета, либо организации, в которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет в Университет письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия). Если ВКР имеет междисциплинарный характер, Университет направляет такую ВКР нескольким рецензентам с учетом сферы их основной деятельности. Возможно назначение рецензента, не имеющего ученой степени при большом опыте практических работ в соответствующей области. Рецензенты должны быть ознакомлены с требованиями к ВКР соответствующего уровня. Рецензия должна заключать всестороннюю характеристику выполненной работы и завершаться оценкой по пятибалльной системе.

4.4. Сроки защит ВКР определяются утвержденным графиком работы ГЭК.

4.5. ВКР допускается к защите при наличии визы руководителя этой ВКР, после проверки на объем заимствования и при наличии подписи заведующего выпускающей кафедрой под разрешением «Допускается к защите в ГЭК», а также письменных отзывов руководителя ВКР и рецензента (рецензентов).

4.6. Выпускная квалификационная работа с отзывом руководителя и рецензией представляется в ГЭК.

4.7. Студент имеет право представить свою работу на защиту и при отсутствии положительного отзыва руководителя ВКР и решения кафедры о допуске к защите. В этом случае ВКР должна быть направлена председателю ГЭК, который назначает рецензента и направляет ему работу. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную рецензию студенту до даты защиты.

4.8. Результаты защиты ВКР определяются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий

4.9. Оценка защиты производится членами ГЭК согласно приведенным ниже базовым критериям:

а) актуальность и новизна темы, сложность ее разработки, степень раскрытия актуальности тематики работы;

б) корректность постановки задачи исследования или разработки;

в) степень адекватности темы и представленной магистерской диссертации, полнота выполнения работы и раскрытия темы, полнота и качество собранных фактических данных по объекту исследования;

г) оригинальность, новизна полученных результатов (для магистерской диссертации - научная новизна в решении проблемы или новый подход к решению практической задачи) творческий характер анализа и обобщения фактических данных, проектирование на основе современных методов и научных достижений;

д) уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования;

е) степень комплексности работы, использование в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин;

ж) использование современных пакетов компьютерных программ и технологий;

з) научно-технический уровень работы;

з) использование информационных ресурсов Internet полнота использования источников, отечественной и иностранной использованной литературы по рассматриваемым вопросам;

и) качество оформления рукописи, ее соответствие требованиям нормативных документов; ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения материала (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций);

к) объем и качество выполненного графического материала соответствие оформления работы (пояснительной записки, программного продукта) всем требованиям и стандартам;

л) навыки лаконичного, четкого и грамотного изложения материала, умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам магистерской диссертации, глубина и правильность ответов на замечания рецензента и вопросы членов ГЭК;

м) качество литературных источников по теме.

4.10. Базовые критерии могут быть дополнены следующими критериями соответствия:

Таблица 4.1

Критерии соответствия

Оценка	Критерии соответствия	Примечания
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – Работа отличается актуальностью и новизной. – Рассматриваемая тема соответствует проблематике направленности (профиля). – Правильно определен объект и предмет исследования. – Четко сформулирована проблема, предполагаемая формулировкой темы. – Содержание работы полностью соответствует теме. – Исследуемая проблема проанализирована достаточно полно и многосторонне с использованием разнообразных общенаучных и специальных методов. – Избранный для анализа материал имеет достаточный объем и позволяет сделать достоверные выводы. 	<ul style="list-style-type: none"> - Текст работы соответствует нормам русского литературного языка (отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические и стилистические ошибки. - Основной текст работы справочный и научный аппарат (в частности система ссылок) оформлены в соответствии с требованиями ГОСТа. - Работа вычитана, не содержит опечаток и других технических погрешностей.

Оценка	Критерии соответствия	Примечания
	<ul style="list-style-type: none"> – Работа опирается на научную, справочную, периодическую, электронную, картографическую литературу, в том числе с использованием переводных изданий и изданий на иностранном языке. – Содержание изложено последовательно. – В процессе исследования получены значимые результаты, опирающиеся на новейшую статистическую и эмпирическую базу (1-3 летней давности). – Выводы убедительны и опираются на полученные результаты. – Работа содержит авторский материал, выполненный на основе результатов исследования. – Достигнуто стилевое единство, характер которого должен соответствовать нормам научного стиля. Возможно наличие 1-2 незначительных недочетов, относящихся к перечисленным 	
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание работы в основном соответствует требованиям, предъявляемым к оценке «отлично», имеются лишь 12 незначительные отклонения от темы. – В процессе исследования получены значимые результаты, опирающиеся на новейшую статистическую и эмпирическую базу (2-4 летней давности). 	<p>Оценка за работу снижается на один балл при наличии одной из перечисленных погрешностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Текст работы частично не соответствует нормам русского литературного языка (присутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические и стилистические ошибки).

Оценка	Критерии соответствия	Примечания
	<ul style="list-style-type: none"> – Выводы довольно убедительны и опираются на полученные результаты. Возможно наличие 2-3 незначительных недочетов, относящихся к перечисленным требованиям, однако недочеты не должны иметь принципиальный, концептуальный характер. 	<ul style="list-style-type: none"> – Часть основного текста работы, справочного и научного аппарата (в частности, система ссылок) оформлены не в соответствии с требованиями ГОСТ. – Отдельные части работы плохо вычитаны, содержат опечатки, другие технические погрешности.
«удовлетворительно»	<p>Ставится при наличии одного и более из перечисленных недостатков.</p> <ul style="list-style-type: none"> – В работе допущены существенные отклонения от темы. – Рассматриваемая тема не соответствует проблематике специальности – Анализ материала носит фрагментарный, неполный характер. – Работа содержит заимствованный материал. – Выводы слабо аргументированы. – Работа не имеет ссылок на научную литературу по теме исследования, при этом в значительной мере опирается на периодические и электронные издания. Наличие более 3 недочетов, относящихся к перечисленным требованиям, однако характер недочетов не должен иметь принципиальный, концептуальный характер – Выставляется при наличии одного более из перечисленных недостатков. 	<p>Оценка за работу снижается на два балла при наличии двух или трёх из перечисленных погрешностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> – -Текст ВКР частично не соответствует нормам русского литературного языка (присутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические и стилистические ошибки). – Часть основного текста работы, справочного и научного аппарата (в частности система ссылок) оформлены не в соответствии с требованиями ГОСТ. – Отдельные части работы плохо вычитаны, содержат опечатки, другие технические погрешности.

Оценка	Критерии соответствия	Примечания
	– Содержание ВКР не соответствует нормам русского литературного языка	
«неудовлетворительно»	<p>Выставляется при наличии одного и более из ниже перечисленных недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Содержание работы не соответствует теме. – Исследуемая проблема не проанализирована. – Выбранный для анализа материал имеет недостаточный объём и не позволяет сделать какие-либо выводы, опирается лишь на Интернет-источники, без ссылок, либо со ссылками, вызывающими сомнение. – В большом количестве присутствуют грубые фактические ошибки. – Недостаточна или отсутствует специальная статистика. – Автор плохо владеет русским языком. 	<ul style="list-style-type: none"> – Текст работы не соответствует нормам русского литературного языка (присутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические и стилистические ошибки). – Основной текст работы, справочного и научного аппарата (в частности система ссылок) оформлены не в соответствии с требованиями ГОСТ. – Работа не вычитана, имеются опечатки, другие технические погрешности. – Работа имеет признаки плагиата.

4.11. Материалы по защите ВКР подлежат размещению на сайте Горного университета сроком на 1 (один) год.

5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья

5.1. Наличие соответствующих условий проведения ГИА

Для выпускников из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников. При проведении ГИА для

выпускников с индивидуальными особенностями обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего выпускникам необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит ГИА, и другие условия, без которых невозможно или затруднено проведение ГИА.

5.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- возможность выбора способа проведения ГИА;
- проведение ГИА для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей.

5.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме

Все локальные нормативные акты АГТУ по вопросам проведения ГИА по данной ОП доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

5.4. Реализация увеличения продолжительности сдачи ГИА по отношению к установленной продолжительности его сдачи для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Продолжительность прохождения ГИА по отношению к установленной продолжительности его сдачи увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями

ми здоровья: продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА

Перечень основной и дополнительной учебной литературы в соответствии с требованиями ФГОС, перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», перечень информационных технологий, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем; в качестве Интернет-ресурсов, в том числе образовательную среду университета, информационные ресурсы библиотеки, специализированные и образовательные сайты.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Примерное содержание отзыва руководителя

1. Соответствие завершенной работы выданному заданию и методическим указаниям по выполнению ВКР,
2. Полнота раскрытия темы;
3. Самостоятельность в планировании и проведении исследований и экспериментов (для ВКР магистра);
4. Самостоятельность работы над ВКР и в получении результатов;
5. Отличительные достоинства ВКР;
6. Соответствие утвержденной программе выполнения ВКР и индивидуальному графику (при наличии);
7. Регулярность и организованность работы над ВКР;
8. Степень теоретической и практической подготовленности выпускника;
9. Заключение о возможности допуска ВКР к защите в ГЭК.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Порядок организации рецензирования выпускных квалификационных работ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»

(Мотивированное мнение Совета обучающихся «Горняк» в письменной форме (**протокол** от 15 ноября 2019 года №7) рассмотрено).

Порядок организации и проведения рецензирования выпускных квалификационных работ (далее - Порядок) распространяется на студентов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет (далее - Университет), обучающихся по очной форме обучения по всем уровням получения высшего образования.

Нормативные документы

Настоящий Порядок разработан на основании Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минобрнауки России 20.06.2015 г. № 636 с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки России № 86 от 9.02.2016 г и № 502 от 28.04.2016 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО), Устава и локальных нормативных актов Университета.

1. Термины, определения и сокращения

Бакалавриат - высшее образование, подтверждаемое присвоением квалификации (степени) «бакалавр».

Специалитет - высшее образование, подтверждаемое присвоением

квалификации (степени) «инженер (специалист)».

Магистратура - высшее образование, подтверждаемое присвоением квалификации (степени) - «магистр».

ОПОП - основная профессиональная образовательная программа

ГЭК - государственная экзаменационная комиссия.

ВКР - выпускная квалификационная работа.

Автор - лицо, создающее выпускную квалификационную работу (далее - ВКР), в форме подготовки авторских материалов.

Авторские материалы - рукопись ВКР.

Рецензент - эксперт, проводящий экспертизу авторских материалов с целью определения возможности их защиты в ГЭК.

Рецензирование - процедура рассмотрения и экспертной оценки рецензентом предлагаемой к защите ВКР с целью определения целесообразности ее опубликования, для выявления ее достоинств и недостатков.

2. Общие положения

2.1. ВКР подлежат обязательному внешнему рецензированию.

2.2. Целью рецензирования является проверка соответствия содержания ВКР ожидаемым результатам освоения ОПОП, включая

- систематизацию, закрепление, расширение теоретических знаний и практических умений выпускника и использование их при решении профессиональных задач;

- развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой исследований;

- формирование установленных компетенций и подготовленность выпускника к профессиональной деятельности.

2.3. Выпускные квалификационные работы выполняются в формах, соответствующих определенным ступеням высшего образования: для квалификации (степени) «магистр» - в форме магистерской диссертации.

3. Рецензирование

Основные требования для назначения рецензента - наличие у предполагаемого эксперта высшего профессионального образования и опыта деятельности в данной профессиональной области, достаточно высокая компетенция в той сфере деятельности, по которой выполнена ВКР. Список рецензентов утверждается на заседании выпускающей кафедры. Соответствующая выписка из протокола заседания кафедры предоставляется в ГЭК. В исключительных случаях (во изменение решения выпускающей кафедры), рецензент может быть утвержден распоряжением декана факультета или проректора по образовательной деятельности. Это распоряжение также представляется в ГЭК.

В качестве внешних рецензентов привлекаются ведущие специалисты учреждений и предприятий, обладающие опытом работы по направлению темы выпускной квалификационной работы, а также преподаватели других вузов, работающие в соответствующей сфере деятельности.

4. Порядок и процедура рецензирования

4.1. Законченная ВКР, подписанная руководителем, передается заведующему выпускающей кафедрой (руководителю ОПОП), решающему вопрос о направлении выпускной квалификационной работы на рецензирование одному или нескольким рецензентам. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в Университет письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия). Если ВКР имеет междисциплинарный характер, она направляется организацией нескольким рецензентам.

4.2. ВКР предоставляется официальному рецензенту не позднее, чем за 10 дней и возвращается на кафедру вместе с официальной письменной рецензией не позднее, чем за 5 дней до ее защиты по календарному графику.

4.3. На рецензию завершенная ВКР представляется обязательно в сброшюрованном виде.

4.4. В рецензии должно быть отмечено значение изучения данной темы, ее актуальность, теоретическая и практическая ценность, а также насколько успешно обучающийся справился с рас-

крытием темы работы и рассмотрением теоретических и практических вопросов.

4.5. Рецензенту следует оценить:

- полноту и глубину рассмотрения проблемы, соответствующей теме выпускной квалификационной работы;
- использование источников (литературы);
- обоснованность позиции автора;
- методику анализа проблемы;
- обоснованность выводов и рекомендаций;
- грамотность изложения материала;
- завершенность, возможность внедрения ее результатов на практике;
- уровень экономической обоснованности, эффективности решений;
- вопросы, которые не получили достаточного освещения в ВКР, либо совсем отсутствуют;
- оформление выпускной квалификационной работы.

4.6. Рецензент ВКР в своей рецензии указывает рекомендуемую оценку - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и высказывает свое мнение о возможности присвоения выпускнику соответствующей квалификации.

4.7. Университет обеспечивает ознакомление обучающегося с рецензией (рецензиями) не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

4.8. При получении обучающимся рецензии ему, совместно с руководителем ВКР, следует подготовить ответ на замечания и вопросы рецензента. Отрицательная оценка рецензента не является препятствием для защиты выпускной квалификационной работы. В случае отрицательной рецензии участие рецензента в заседании ГЭК, где защищается ВКР, обязательно. Внесение изменений в выпускную квалификационную работу после рецензирования не допускается.

4.9. Законченная и оформленная ВКР, подписанная студентом, руководителем и консультантами разделов, вместе с письменным отзывом руководителя и рецензией (рецензиями) представляется заведующему кафедрой, который решает вопрос о допуске сту-

дента к защите и делает соответствующую запись на титульном листе работы.

4.10. ВКР, отзыв руководителя и рецензия (рецензии) передаются кафедрой в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

5. Оформление Выпускных квалификационных работ

5.1. Любая письменная работа должна иметь титульный лист. На титульном листе не допускается перенос слов, отсутствует нумерация.

5.2. За титульным листом помещается задание на выполнение выпускной квалификационной работы, календарный график, реферат на русском и английском языках, оглавление, список сокращений, введение, основной текст, список используемой литературы, приложения.

5.3. Нумерация начинается со страницы оглавления, отсчет страниц с титульного листа и заканчивается последним листом приложений.

5.4. Страницы с приложениями не нумеруются, т.е. приложения необходимо начать с нового раздела и убрать нумерацию страниц. В ВКР, начиная со страницы, где расположено оглавление, страницы работы содержат специальную рамку, приведенную в приложении Н. Рамка отсутствует на титульном листе, на листах с заданием, календарным графиком, рефератом и приложениями. Номер страницы ставится в нижнем правом углу листа (в рамке) без каких-либо знаков препинания. Расстояние от края листа до рамки и от рамки до текста на странице не может быть менее 5 мм.

5.5. Текст письменной работы должен быть написан грамотно, литературным языком, тщательно отредактирован и вычитан. Не допускается наличие пустых строк в конце страницы, связанных с переносом абзаца, рисунка или таблицы на следующий лист (снять флажок «Запрет висячих строк» в текстовом редакторе Word).

5.6. Выпускные квалификационные работы пишутся на стандартных листах бумаги (формат А4). Листы работы должны быть переплетены в мягкую обложку.

5.7. Структурными элементами текста письменной работы являются разделы, подразделы, пункты, подпункты и перечисления. Разделы — первая ступень деления, должны иметь порядковые номера в пределах всей письменной работы, обозначенные арабскими цифрами с точкой и заголовки. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Не допускается размещение последней строкой страницы названия заголовка. Правила оформления заголовков представлены в приложении J. Наименования разделов и подразделов должны быть краткими.

5.8. В оглавление вносятся номера и заголовки разделов и подразделов работы. Если в письменной работе есть приложение, то на них дают ссылку в основном тексте письменной работы, а в содержании перечисляют все приложения с указанием их номеров и заголовков.

5.9. Печатается оглавление через полтора интервала. С правой стороны указываются номера страниц, с которых начинают излагаться разделы и подразделы.

5.10. Таблицы, формулы и рисунки в тексте должны быть пронумерованы и подписаны. Количество иллюстраций в тексте должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста, но не более 30% от объема текстовой части. Иллюстрации должны быть расположены по тексту письменной работы возможно ближе к соответствующим частям текста. Все иллюстрации, если их в письменной работе более одной, нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами, за исключением иллюстраций, приведенных в приложении. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например: Рисунок 1.2 - Название. Ссылки на иллюстрации дают по типу: (см. рис. 3.2) или "в соответствии с рисунком 3.2", или "в приложении F показан шаб-

лон титульного листа магистерской диссертации. Первая ссылка на иллюстрацию должна предшествовать иллюстрации.

5.11. Иллюстрационный материал, таблицы или текст вспомогательного характера допускается давать в виде приложений к письменной работе. Иллюстрации и таблицы в приложениях нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится буква "П", например, "Рисунок - П.А.1" .

5.12. Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу первого листа слова "ПРИЛОЖЕНИЕ" прописными буквами и иметь заголовок, который записывают симметрично тексту прописными буквами. При наличии в письменной работе более одного приложения, их нумеруют арабскими буквами, например, ПРИЛОЖЕНИЕ А, ПРИЛОЖЕНИЕ В и т.д. Приложения обозначают заглавными буквами русского или латинского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь и латинских букв I, O.

5.13. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы помещают над ней, после слова "таблица" и ее номера. Слово "Таблица" пишут с прописной буквы от границы левого поля. Нумеруют таблицы арабскими цифрами в пределах магистерской диссертации (1, 2, 3) или раздела (1.1; 1.2; 3.1; 3.2).

Пример				
Таблица 4.2 – Состав и структура основных средств открытого акционерного общества «Веста»				
Основные структурные элементы таблицы следующие:				
Головка	Заголовки граф			
	Подзаголовки граф			
Боковик, заголовки строк				
	строки	горизонтальные		

Рис. П.5.1. Пример оформления таблицы

5.14. Заголовки граф и строк следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовка и подзаголовка точка не ставится. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. Не допускается разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями. Заголовки граф записывают параллельно строкам таблицы, при необходимости допускается размещать их перпендикулярно. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Таблицу помещают после первого упоминания о ней в тексте. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа. Если таблица не входит на формат листа по ширине:

- вводят дополнительную строку, где указывают номера граф;
- таблицу делят на части и размещают их одна над другой;
- над первой частью указывают название и номер таблицы;
- над последующими частями пишут от границы левого поля слова “Продолжение таблицы” или “Окончание таблицы” с указанием ее номера;
- во второй и последующих частях таблицы повторяют головку и боковик.

Таблица 2.1 – Динамика производства продукции

Вид продукции	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
1	2	3	4	5
Хлебобулочные изделия				
Кондитерские изделия				

Продолжение (окончание) таблицы 2.1

Вид продукции	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
1	6	7	8	9
Хлебобулочные изделия				
Кондитерские изделия				

Рис. П.5.2. Пример оформления таблицы

Если таблица не входит на формат листа по длине:

- вводят дополнительную строку с номерами граф;
- на первой части таблицы указывают ее название и номер;
- над последующими частями пишут от границы левого поля слова “Продолжение таблицы” или “Окончание таблицы” с указанием ее номера.

При наличии небольшого по объему цифрового материала его желательно давать не таблицей, а текстом, располагая цифровые данные в виде колонок.

Пример:

Предельные отклонения могут составлять:

по высоте 2,5

по ширине 1,5

по длине 0,3

5.15. Формулы в письменной работе, если их более одной, нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер форму-

лы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа (выравнивание по правому краю) на уровне формулы, в круглых скобках, например (3.1) — первая формула третьего раздела. Ссылки в тексте на порядковый номер формулы дают в скобках, например "в формуле (3.1)...".

5.16. Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова "где", без двоеточия после него.

Пример:

$$A=X^2+C^X, \quad (3.1)$$

где:

A — область допуска;

X — величина разброса;

C — коэффициент поправки.

Уравнения и формулы следует выделять из текста пустыми строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной пустой строки. Если формула не вмещается в одну строку, то она должна быть перенесена после знака равенства "=" или после знаков плюс "+", минус "-", умножение "*" и деления "/". Допускается нумерация формул в пределах всей письменной работы.

5.17. Список литературы, перечни терминов и сокращений следует составлять в алфавитном порядке, используя соответствующие средства текстового редактора. Остальные перечни составляют в порядке возрастания номеров. Сведения об источниках следует располагать в алфавитном порядке (по фамилии автора или названию) и нумеровать арабскими цифрами без точки. Сведения о каждом источнике помещают с абзацного отступа. Фамилию автора указывают в именительном падеже.

Пример:

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Один автор

1 Бороздина Г.В. Психология делового общения. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 224 с.

Несколько авторов

2 Волков Ф.М., Никулин Л.Ф., Фаткин Л.В. Менеджмент в системе рыночных отношений. – М.: ИНФРА-М, 1996. – 460 с.

Книга под редакцией

3 Залог успеха в бизнесе /Под ред. А.Я. Кибанова. – М. ИНФРА-М, 1999. – 296 с.

Описание учебного пособия

4 Иванов С.И. Факторы производства: Учебное пособие / НовГУ. – Новгород, 2002. – 165 с.

Описание статьи из журнала

5 Каплушенко С.А. Адаптация руководителя к должности // АПК: экономика, управление. – 1999. - № 10. – С. 33-36.

из газеты

6 Лосев В. С. подготовка специалистов // Экономика и жизнь. – 1990. – 9 февраля.

Описание стандартов

7 ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – М.: Изво стандартов, 1995. – 123 с.

Описание нормативных документов

8 О высшем и послевузовском профессиональном образовании: ФЗ от 22.08.1996, №125 // Российская газета. – 1996. – 29 августа.

9 О развитии системы высшего и среднего профессионального образования в РФ: ПП от 31.05.1995, № 16 // Российская газета. – 1995. – 20 июня.

Описание диссертации

10 Петрова С.Н. Методика определения потребности в специалистах: Дис. канд. экон. наук / КГУ – Красноярск, 2001. – 198 с.

Описание автореферата диссертации

11 Розов Б.К. Аттестации кадров управления: Автореферат. – М.: НИИ экономики труда и управления, 2002. – 18 с.

Описание статьи из электронного журнала

12 Белоус, Н. А. Прагматическая реализация коммуникативных стратегий в конфликтном дискурсе / Н. А. Белоус // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. – 2006. – № 4 [Электронный ресурс]. – Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5_3_1.htm. – (Дата обращения: 15.12.2007).

Рис. П.5.3. Пример оформления списка литературы

5.18 Библиографические ссылки оформляются квадратными скобками (например, [2] или [3,5] или [6-8]); если указывается страница (страницы), они оформляются через точку с запятой:[2; 312]; [3; 312-320].

Библиографический список

1. ГОСТ 7.32-2017 "Отчёт о научно-исследовательской работе: структура и правила оформления".

2. ГОСТ Р 7.0.97-2016 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД). Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов (с Изменением N 1).

3. Стандарт высшего образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

4. Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденного приказом Минобрнауки России 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».

5. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», часть 5 статья 59.

6. Приложение к приказу ректора Горного университета от 20.12.2019 № 1764 адм. «Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Содержание

Введение	3
1. Общие положения	6
2. Рекомендуемая структура и оформление ВКР	8
3. Содержание ВКР	10
4. Подготовка ВКР	22
5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья	28
5.1. Наличие соответствующих условий проведения ГИА.....	28
5.2. Обеспечение соблюдения общих требований.....	29
5.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.....	29
5.4. Реализация увеличения продолжительности сдачи ГИА по отношению к установленной продолжительности его сдачи для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья	29
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА	30
Приложение 1	31
Приложение 2	32

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

*Методические указания к выполнению
выпускной квалификационной работы
для студентов магистратуры направления 13.04.01*

Сост. *П.В. Яковлев*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
теплотехники и теплоэнергетики

Ответственный за выпуск *П.В. Яковлев*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 13.03.2020. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 2,6. Усл.кр.-отт. 2,6. Уч.-изд.л. 2,5. Тираж 50 экз. Заказ 193. С 34.

Санкт-Петербургский горный университет
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2