

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра технологии сварочного производства и диагностики

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для студентов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение»
программы «Технологии сварочного производства»
всех форм обучения

Воронеж 2020

УДК 621.791 (075.8)
ББК 34.641

Составители: д-р техн. наук В. Ф. Селиванов,
канд. техн. наук И. Б. Корчагин

Выпускная квалификационная работа: методические указания для студентов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение» программы «Технологии сварочного производства» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: В. Ф. Селиванов, И. Б. Корчагин. — Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2020. — 17 с.

В методических указаниях изложены цели, задачи, направленность содержания, общая методология и структура выпускной квалификационной работы магистров.

Предназначены в помощь студентам, обучающимся по направлению 15.04.01 «Машиностроение» магистерской программе «Технологии сварочного производства» с подготовкой к научно-исследовательской и педагогической; производственно-технологической деятельности.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_ВКР.pdf.

УДК 621.791 (075.8)
ББК 34.641

Рецензент — В. Р. Петренко, д-р техн. наук, зав. кафедрой «АОМП»

Издается по решению учебно-методического совета Воронежского государственного технического университета

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящих методических указаний является выстраивание последовательности действий при подготовке выпускной квалификационной работы (ВКР) обучающихся в магистратуре по направлению 15.04.01 «Машиностроение» программе «Технологии сварочного производства» и разъяснение процедуры защиты ВКР.

В материалах указаний определены цель и задачи ВКР; даны пояснения по выбору тематики и составлению содержания ВКР. Сформулированы обязанности руководителя и автора работы. Даны подробные пояснения по правилам оформления текстовой части ВКР и иллюстративного материала.

Отдельное внимание уделено организационным вопросам подготовки к защите и процедуре защиты, с целью устранения возможного недопонимания.

Составители методических указаний постарались наиболее подробно разъяснить все аспекты работы над ВКР и предвосхитить возможные вопросы обучающихся.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР)

ВКР студентов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение» программы «Технологии сварочного производства» является законченной комплексной самостоятельной работой или проектом с элементами теоретических и (или) экспериментальных исследований, выполняемыми под руководством научного руководителя с возможностью привлечения научных консультантов. Содержание ВКР представляет совокупность результатов, полученных в процессе научно-исследовательской, технологической, конструкторской и технико-экономической проработки процесса сварки, наплавки или другого родственного технологического процесса изготовления конкретного изделия.

К защите ВКР, которая проходит публично, допускается обучающийся, выполнивший все требования учебного плана, а также установленный объем научно-исследовательской работы и прошедший все виды запланированных практик.

Цели работы над ВКР:

- приобретение новых знаний в рамках рассматриваемой темы работы, а также систематизация, закрепление и расширение существующих теоретических знаний и практических умений по специальности и применение их для достижения цели работы;
- развитие умения самостоятельно выполнить технологическую работу, усвоение методов теоретических и (или) экспериментальных исследований с анализом полученных результатов при решении поставленных в работе задач.

Задачи работы над ВКР:

- расширение, углубление и систематизация теоретических и практических знаний и их применение для решения конкретных задач с оценкой эффективности предлагаемого решения;

- развитие умений и навыков самостоятельной работы с использованием современных методик исследования, средств моделирования, анализа и расчета при решении поставленных в работе задач;

- выяснение степени теоретической подготовки, практических навыков и творческих способностей студента для самостоятельной работы.

ВКР должна содержать следующие основные положения:

- формулирование цели, которая должна быть достигнута в данной разработке, и постановка задач, решение которых необходимо для ее осуществления;

- выбор путей решения поставленных задач и способов их реализации на основе анализа литературных данных и научно-производственного опыта;

- анализ и конкретизация решения (построение модели, выполнение расчетов, проведение эксперимента, необходимые конструкторские или технологические проработки и т.д.);

- обработка полученных результатов, формулирование выводов и рекомендаций, разработка на их основе технологии процесса изготовления конкретного изделия, оформление работы в формализованном виде.

2. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР

ВКР студентов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение» программы «Технологии сварочного производства» должна иметь внутреннее единство и отображать ход и результаты разработки выбранной темы.

ВКР, с одной стороны, имеет обобщающий характер, поскольку является своеобразным итогом подготовки магистра. С другой стороны – это самостоятельное оригинальное научное исследование и (или) технологическая разработка.

Тематику и содержание ВКР формирует выпускающая кафедра с учетом:

- научных направлений кафедры в разработке студентами конкретных вопросов современного сварочного производства;

- потребностей промышленного производства в решении отдельных технологических вопросов;

- возможностей экспериментальной и материально-технической базы кафедры и сотрудничающих с ней промышленных предприятий и научных учреждений;

- уровня теоретической подготовки и творческих способностей студента.

Обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Обобщенную формулировку темы можно представить следующим образом: «Разработка (совершенствование, улучшение, модернизация) технологии, процесса (этапа, операции) изготовления узла (конструкции) с целью улучшения определенных свойств».

Тема должна включать проведение студентом экспериментальных и (или) теоретических исследований выбранных объектов. Элементы таких исследований могут быть связаны с установлением влияния параметров процесса сварки на качество сварного шва или наплавленного металла; изучением сварочно-технологических свойств электродов, проволок, флюсов; изучением влияния компонентного и химического состава сварочных и наплавочных материалов на структуру, механические и эксплуатационные свойства металла сварного шва или наплавленного металла и т.д.

Тема должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней конкретно отражалась основная идея работы, теоретическая и (или) практическая направленность исследования. Теоретическая часть исследования должна быть ориентирована на разработку теоретических основ исследуемых вопросов, использование новых идей в выбранной области исследования, отличаться определенной новизной научных идей и (или) методов исследования. Практическая часть исследования должна демонстрировать способности магистранта решать реальные практические задачи на основе разработки моделей, методологических основ, методики и подходов в исследуемых вопросах.

Тема утверждается приказом ректора (проректора по учебной работе) ФГБОУ ВО ВГТУ.

После утверждения темы руководитель уточняет студенту задание на подготовку ВКР. Задание включает в себя название работы, перечень подлежащих разработке вопросов, перечень исходных данных, необходимых для выполнения работы (законодательные и нормативные документы и материалы, научная и специальная литература, конкретная первичная информация), срок представления законченной работы.

Дополнительно в задании научный руководитель ВКР может указать: предлагаемые методы и подходы, ожидаемые в конце исследования научные результаты, современное состояние исследований в данной области науки, сравнение ожидаемых результатов с мировым уровнем, имеющийся у студента и его руководителя научный задел по предлагаемой теме (полученные ранее результаты), перечень оборудования и материалов, имеющихся для выполнения исследования, список основных публикаций руководителя ВКР в рецензируемых журналах, научная и практическая ценность ожидаемых результатов работы.

Перечень обязательных глав, включаемых в содержание ВКР, определяется научным руководителем.

3. РУКОВОДСТВО ВКР

Для руководства процессом подготовки ВКР обучающемуся назначается научный руководитель.

Научный руководитель ВКР:

- оказывает помощь студенту в выборе темы работы;
- составляет задание на подготовку работы;
- оказывает помощь в разработке индивидуального графика работы выполнения ВКР;
- проводит консультации со студентом, оказывает ему необходимую научную и методическую помощь;
- контролирует выполнение работы и ее частей;
- представляет письменный отзыв на ВКР с рекомендацией ее к защите или с отклонением от защиты;
- оказывает помощь (консультирует студента) в подготовке презентации ВКР для ее защиты.

На заседаниях выпускающей кафедры регулярно заслушиваются сообщения обучающихся и их научных руководителей о ходе подготовки магистрантами ВКР.

ВКР должна выполняться студентами самостоятельно, творчески, с учетом возможностей реализации отдельных частей работы на практике. Каждое принятое решение должно быть тщательно продумано.

Обучающимся необходимо учитывать, что руководители ВКР дают рекомендации, что и как выполнять, а принимает окончательное решение и отвечает за результаты только автор работы.

В отзыве на работу руководителем оцениваются степень проработанности принятых решений. Также указывается степень самостоятельности магистранта при выполнении работы, обосновании выводов и предложений, соблюдение графика выполнения ВКР. Заканчивается отзыв заключением о возможности (невозможности) допуска магистерской диссертации к защите.

4. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ ПОИСК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Знакомство с опубликованной по теме работы литературой начинается с разработки идеи, т.е. замысла предполагаемого исследования, который находит свое выражение в теме и рабочем плане ВКР. Это позволяет более целеустремленно искать литературные источники по выбранной теме и глубже осмысливать тот материал, который содержится в опубликованных в печати работах других ученых. Далее следует продумать порядок поиска и приступить к составлению списка литературных источников по теме. Просмотру подлежат все виды источников, содержание которых связано с темой исследования. К ним относятся: статьи в научно-технических и производственных журналах, моно-

графии, справочники, диссертации и авторефераты диссертаций, материалы зарубежных фирм, каталоги оборудования и сварочных материалов, отчеты о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, депонированные рукописи, материалы научных конференций, государственные и отраслевые стандарты (ГОСТ, ОСТ), руководящие документы (РД), патенты, полезные модели, авторские свидетельства и т.д.

Состояние изученности темы целесообразнее всего начинать со знакомства с информационными изданиями, цель выпуска которых - оперативная информация как о самих публикациях, так и о наиболее существенных сторонах их содержания. Информационные издания, в отличие от обычных библиографических, оперируют не только сведениями о печатных произведениях, но и идеями и фактами, в них заключенными. Помимо оперативности публикации, их отличают новизна сообщаемой информации, полнота охвата источников и наличие справочного аппарата, позволяющего быстро систематизировать и отыскивать документы. Подробный анализ состояния вопроса по теме диссертационного исследования оформляется в отдельный (первый) раздел пояснительной записки. В настоящее время выпуском информационных изданий занимаются институты, центры (ЦНТИ) и службы научно-технической информации (НТИ), которые объединены в Государственную систему научно-технической информации (ГСНТИ), осуществляющую централизованный сбор и обработку основных видов документов. Отечественной и зарубежной литературой по естествознанию и техническим наукам занимается ВИНТИ, по общественным – ИНИОН, патентной документацией – Федеральная служба по интеллектуальной собственности ФИПС, отчетами о НИР и ОКР, защищенными диссертациями – ВНИИЦ, нормативно-технической документацией – ВНИИКИ. Наряду с информационными изданиями органов НТИ для информационного поиска следует использовать электронные поисковые базы данных.

5. СТРУКТУРА ВКР

5.1. Объем и структура ВКР

ВКР состоит из: текстового материала в виде пояснительной записки объемом, не превышающим 100 страниц формата А4 (включая рисунки, таблицы, фотографии и т.п.); приложения к пояснительной записке в виде технологических карт, протоколов испытаний, описание алгоритмов и программ задач, решаемых на персональном компьютере (ПК) или других материалов, дополняющих основные разделы пояснительной записки; иллюстративного материала – чертежей, графиков, схем, плакатов отражающих основное содержание работы в объеме достаточном для представления работы при защите. Желательно, чтобы в иллюстративный материал входили: чертеж изделия, технологическая схема процесса, основные результаты исследований, разработанные оборудование и оснастка.

Расчетно-пояснительная записка, иллюстративный материал могут быть выполнены с помощью любых технических средств.

Типовая структура пояснительной записки:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Расчетно-пояснительная записка должна в лаконичной форме раскрывать творческий замысел работы, содержать описание изученного материала, принятых методик расчетов и самих расчетов, методов исследования, результатов экспериментов, их анализ и выводы по ним, методов поиска и принятия решений с учетом произведенных расчетов или опытов на основе технико-экономического сравнения вариантов. В ней также желательно освещение вопросов, связанных с качеством выпускаемой продукции, ее сертификацией. В пояснительную записку включают необходимые иллюстрации, эскизы, графики, диаграммы, схемы, таблицы и т.п. Если производятся сложные математические расчеты с применением ПК, они отражаются в пояснительной записке или в приложениях к ней. Материал иллюстрирует разработки, выполненные в пояснительной записке. Содержание разделов ВКР зависит от направления, которое указывается в задании, и определяется руководителем.

5.2. Содержание ВКР

Содержание ВКР должно учитывать требования ФГОС ВО и включать в себя:

- обоснование выбора цели и постановку задачи исследования, выполненные на основе обзора литературы, в том числе с учетом периодических научных изданий и, при необходимости, результатов патентного поиска;
- теоретическую и (или) экспериментальную исследовательскую часть, включающую методы и средства исследований;
- необходимые математические модели и расчеты, проектно-конструкторские и (или) проектно-технологические решения задач работы;
- выводы и рекомендации;
- приложения (при необходимости).

В приложении к ВКР можно представить апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных конференциях или подготовленных публикаций в научных журналах и сборниках.

ВКР должна отвечать логической последовательности изложения материала; выполняться с использованием современных методов и моделей, а при

необходимости с привлечением специализированных пакетов компьютерных программ; содержать убедительную аргументацию, для чего в тексте работы может быть использован графический материал (таблицы, иллюстрации и пр.);

Введение. В нем дается обоснование актуальности выбранной темы и цель исследования, формируются основные задачи, указывается практическая значимость. Введение должно носить конкретный характер применительно к теме ВКР.

Основная часть должна включать в себя, как правило, такие главы как:

- Обзор (анализ) научной и научно-технической литературы и патентов.
- Методики проведения исследований, используемое оборудование.
- Исследования в соответствии с задачами работы, обработка и анализ результатов, рекомендации к их практическому использованию.
- Разработка технологии изготовления узла с учетом рекомендаций по результатам исследований, данные по внедрению или возможности использования результатов работы.

В разделе основной части «Обзор (анализ) научной и научно-технической литературы и патентов» по литературным источникам дается подробный анализ состояния вопроса по теме работы. Результаты обзора используются студентом при разработке или совершенствовании технологического процесса сварки или наплавки конкретной конструкции или изделия. Патентная проработка включает краткое описание нескольких (до 15) патентов либо авторских свидетельств, посвященных одному конкретному вопросу, и анализ их с точки зрения применимости в разрабатываемой технологии. Текст патентной проработки может быть оформлен в виде подраздела. В обзоре литературы на основе изучения имеющейся отечественной и переведённой на русский язык зарубежной научной и специальной литературы по исследуемой проблеме, а также нормативных материалов формулируются конкретные задачи работы, практические предложения по совершенствованию исследуемых явлений и процессов. Описание объекта исследования должно быть дано четко. При освещении исследуемой проблемы не допускается пересказывания содержания учебников, учебных пособий, монографий, интернет-ресурсов без соответствующих ссылок на источник.

В последующих главах основной части подробно рассматриваются методика и техника исследования, обобщаются результаты, делаются выводы, на основе которых разрабатывается конкретная технология. Все материалы, не являющиеся насущно важными для понимания решения научной задачи, выносятся в приложение.

Требования к конкретному содержанию основной части работы устанавливаются научным руководителем.

Стиль изложения должен быть литературным и научным, недопустимо использование без особой необходимости (например, при цитировании) разговорных выражений, подмены технических терминов их бытовыми аналогами. При описании тех или иных процессов, явлений не стоит прибегать к приемам

художественной речи, злоупотреблять метафорами. Научный стиль изложения предполагает точность, ясность и краткость. Иногда стремление приблизиться к научному стилю выражается в излишне громоздком изложении положений работы, что чаще всего свидетельствует о неясности мысли, усложняет понимание того, что на самом деле хотел сказать автор и из достоинства работы превращается в ее недостаток.

Как правило, при выполнении научных исследований повествование ведется от первого лица множественного числа («Мы полагаем», «По нашему мнению») или от имени третьего лица («Автор считает необходимым», «По мнению автора»).

Заключение как самостоятельный раздел работы должно содержать краткий обзор основных аналитических выводов проведенного исследования и описание полученных в ходе него результатов.

Следует отметить, что хорошо написанные введение и заключение дают четкое представление читающему о качестве проведенного исследования, круге рассматриваемых вопросов, методах и результатах исследования.

Заключение включает в себя обобщения, общие выводы и конкретные предложения и рекомендации, возможности внедрения или внедрение (или по факту) разработанных предложений. В целом представленные в заключении выводы и результаты исследования должны последовательно отражать решение всех задач, поставленных автором в начале работы (во введении), что позволит оценить законченность и полноту проведенного исследования.

Результаты разработок или исследований представляются студентом в виде одной из перечисленных форм:

- производственные инструкции по применению технологии или конструкторской разработки;
- маршрутные и операционные карты технологического процесса;
- отзыв от предприятия с обоснованием возможности внедрения усовершенствования в производство или акт внедрения;
- заявка на полезную модель или изобретение;
- публикация (сборник докладов или трудов конференции, журнальная статья),
- сведения о участие в научной конференции или в творческом конкурсе.

Список литературы составляет одну из существенных частей ВКР и отражает самостоятельную творческую работу студента.

Каждый включенный в список литературный источник должен иметь отражение в тексте работы. Не следует включать в список те работы, на которые не делаются ссылки в тексте. Не рекомендуется включать в этот список энциклопедии, справочники, научно-популярные книги, газеты. Если есть необходимость в использовании таких изданий, то следует привести их в подстрочных ссылках в тексте работы.

В список вносят все литературные источники, правовые и нормативные документы. Список литературы помещают в конце текстового документа перед

приложениями. Допускается разбиение списка на группы по типам источников (книги, периодические издания, стандарты и т.д.) и использование алфавитного порядка в пределах групп.

Список литературы должен быть оформлен по ГОСТ Р 7.0.5-2008. «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

В тексте документа номер источника согласно списку, заключают в квадратные скобки. Каждый включенный в список использованной литературы источник должен иметь отражение в тексте работы.

Для лучшего понимания и пояснения основной части ВКР в нее включают приложения, которые носят вспомогательный характер и на объем работы не влияют. Объем работы определяется количеством страниц, а последний лист в списке литературы представляет собой последний лист ВКР.

Приложения необходимы, во-первых, для того, чтобы освободить основную часть от большого количества вспомогательного материала, а во-вторых, для обоснования рассуждений и выводов студента.

Оформление приложений должно строго соответствовать действующим стандартам.

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

5.3. Состав и содержание графического (иллюстративного) материала

Иллюстративный материал должен концентрированно, но полно отражать основное содержание и особенности ВКР, обеспечивая наглядность процесса ее защиты. Он может включать как материал, содержащийся в пояснительной записке, так и материал, специально подготовленные для защиты.

Рисунки, используемые в материале и в расчетно-пояснительной записке, должны быть оригинальными (копирование рисунков из рекламных буклетов и фирменных руководств не рекомендуется). Текст в поле рисунка должен быть на русском языке, все сокращения и обозначения в рисунке расшифровываются в надписи под рисунком. Для рисунков используется либо сквозная нумерация по всей записке, либо нумерация по отдельным главам.

Перечень иллюстративного материала с указанием конкретных наименований и объема в листах согласовывается с руководителем.

Примерный состав:

1. Изделие (общий вид и основные узлы) – 1-2 листа. Приводится общий вид и основные узлы изделия с указанием сварных швов по ГОСТ 2.312-72 и технические условия на изготовление. Приводится необходимое количество проекций, разрезов или сечений, характеризующих конструкцию изделия и сварных соединений. При этом изображается только та часть изделия, в которую входят собираемые и свариваемые детали и узлы. Листы изделия выполняются в виде чертежа общего вида или сборочного чертежа.

2. Состояние исследуемого вопроса, постановка задач работы – 1-2 листа. Приводятся результаты обзора научно-технической литературы, включающие схемы, рисунки, графики зависимостей.

3. Результаты исследований – 1- 4 листа. Представляются в виде схем, графиков зависимостей, фотографий, диаграмм, иллюстрирующих результаты экспериментального или теоретического исследования. Листы выполняются как иллюстративный чертеж или плакаты.

4. Технологический процесс изготовления изделия – 1-2 листа. Указывается наименование и последовательность основных операций изготовления изделия, принятые в проекте. Операции можно иллюстрировать схемами или рисунками, наиболее полно отражающими их сущность. Можно привести схемы базового и разработанного техпроцессов. Листы выполняются в виде иллюстративного чертежа или плаката.

5. Сборочно-сварочная оснастка с изделием (при наличии) – 1-3 листа. Представляются общие виды сборочно-сварочных приспособлений, стенов, установок, примененных в работе. Если оснастка нестандартная, то изображается схема компоновки установки и чертежи основных узлов. Если стандартная – то только схема компоновки и расположение изделия. Листы являются чертежами общего вида.

6. Конструкторская проработка (при наличии) – 1-2 листа. Представляются общие виды или отдельные узлы разработанных или модернизированных студентом устройств, приспособлений, механизмов подачи электрода, сварочных горелок, плазмотронов, устройств для направления сварочной головки по стыку и т.д. Можно также представить модернизированные электрические, пневматические или гидравлические схемы сборочно-сварочного оборудования. Листы являются сборочными чертежами или чертежами общего вида.

7. Основные результаты работы – 1 лист. Приводятся главные результаты исследований, данные по внедрению или рекомендации по внедрению в производство.

Указанный состав плакатов и чертежей не должен рассматриваться как обязательный или исчерпывающий, он должен уточняться для каждой конкретной ВКР. Как на плакаты, так и на чертежи должны выноситься только те материалы, которые характерны именно для данной работы.

Материалы, описывающие какие-то общие положения, не связанные напрямую с особенностями ВКР, недопустимы.

5.4. Правила оформления ВКР. Общие положения

Общие требования: ГОСТ Р 7.0.5-2008 и Правила оформления выпускной квалификационной работы (Пр 2.01.02-2018) принятой в ФГБОУ ВО ВГТУ. Текст работы выполняют с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги, формата А4, шрифт – Times New Roman 14-го размера, межстрочный интервал – 1,5, выравнивание по ширине.

В работе номер страницы проставляют в центре нижней части листа, страницы текстового материала следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу. Титульный лист текстового документа включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Расстояние от края бумаги до границ текста следует оставлять:

в начале строк – 20 мм; в конце строк – 10 мм; от верхней или нижней строки текста до верхнего - 20 мм; и нижнего края бумаги – 10 мм.

6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

Процесс выполнения ВКР состоит из следующих этапов:

- 1) определение темы работы, разработка задания на ее выполнение и графика выполнения работы;
- 2) выполнение ВКР в соответствии с заданием и графиком, составление расчетно-пояснительной записки и оформление графического материала;
- 3) предварительная защита ВКР;
- 4) рецензирование ВКР;
- 5) защита ВКР на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Руководителями ВКР назначают, как правило, преподавателей выпускающей кафедры распоряжением декана факультета. Руководителями ВКР могут быть высококвалифицированные специалисты других учреждений и предприятий. Если руководитель ВКР не является преподавателем выпускающей кафедры, то из числа преподавателей этой кафедры назначается консультант, осуществляющий общий методический контроль выполнения работы.

По предложению руководителя ВКР выпускающей кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам работы за счет лимита времени, отведенного на руководство магистерской диссертацией. Консультантами по отдельным разделам проекта могут назначаться профессора и преподаватели, а также высококвалифицированные специалисты и научные работники других учреждений и предприятий. Фамилия консультанта (если он назначен) заносится в задание на ВКР. Консультанты проверяют и подписывают соответствующую часть выполненной студентом работы.

Нормоконтроль осуществляет руководитель ВКР.

Руководитель ВКР проверяет всю выпускную работу и ставит свою подпись на титульном листе пояснительной записки.

Выполнение ВКР осуществляется в соответствии с заданием и календарным графиком. В ходе выполнения работы студент консультируется с руководителем и консультантами по работе, по мере необходимости, в связи с возникающими вопросами. Однако независимо от этого студент обязан не реже одного раза в неделю информировать своего руководителя о ходе выполнения работы. Руководители ВКР, не являющиеся преподавателями профилирующей

кафедры, сведения о результатах выполнения работы передают через студентов соответствующему консультанту от кафедры. Завершенная ВКР, подписанная студентом, консультантами, предъявляется руководителю для окончательной проверки и подписи. Руководитель проверяет ВКР, расчетно- пояснительную записку, дает письменный отзыв и направляет его на предварительную защиту в комиссию кафедры. В отзыве руководителя о выполненной магистерской диссертации должна быть оценена актуальность темы, глубина ее проработки, качество выполнения работы в целом, возможность использования ее результатов на производстве, охарактеризована проделанная работа по всем разделам. Руководитель должен оценить и отразить в отзыве способность студента самостоятельно пользоваться технической документацией и литературой, умение самостоятельно решать вопросы, его трудолюбие и организованность. В конце отзыва руководитель дает оценку ВКР по четырехбалльной системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Предварительная защита ВКР производится согласно расписанию, утвержденному заведующим кафедрой. После исправлений, сделанных по замечаниям на предварительной защите, ВКР представляется заведующему кафедрой, который решает вопрос о допуске работы к защите и ставит свою подпись на работе. После подписи никакие исправления и добавления в ВКР не допускаются. Заведующий кафедрой вправе назначить специальное заседание кафедры для всесторонней оценки работы. При положительном мнении заведующий кафедрой подписывает ВКР. Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя и студента. Протокол заседания кафедры представляется в деканат.

Утвержденная ВКР проходит обязательную рецензию. Рецензентами могут назначаться высококвалифицированные специалисты и научные работники сторонних предприятий и организаций, занимающие должности по специальности сварочного производства. В рецензии должны быть отражены следующие вопросы: актуальность темы и практическая ценность работы; новизна проведенного исследования; оценка качества выполнения работы (соответствие заявленной теме, полнота и обстоятельность разработки задания); использование в работе современных методов исследования, а также новых методик; разработка автором конкретных рекомендаций, направленных на повышение эффективности и оценка возможности их реализации в исследуемой области.

Кроме того, рецензент по своему усмотрению может указать отдельные замечания выполненной работы.

В заключении рецензент указывает, удовлетворяет ли выполненная работа требованиям, предъявляемым к такого рода работам, а также дает оценку выполненной работы. Подпись рецензента должна сопровождаться указанием его фамилии, имени, отчества (полностью), места работы и занимаемой должности. Студент заблаговременно знакомится с рецензией и готовит ответы на замечания рецензента.

Перед защитой студент составляет план доклада на заседании ГЭК. В этом плане необходимо отметить все существенное и принципиально важное по работе, обратив особое внимание на элементы творчества в работе, на обоснование принятых в работе решений, на их эффективность. Материал для доклада должен быть подготовлен с расчетом его изложения в течение не более 10 минут. При подготовке доклада нужно учитывать, что в течение времени, отведенного регламентом работы ГЭК требуется рассказать основное содержание работы. Автор работы иллюстрирует выступление компьютерной презентацией.

Примерная структура презентации результатов исследования:

- название работы, ФИО руководителя;
- цель(и) и/или проблема(ы) исследования;
- задачи (исследовательские вопросы) работы;
- представление результатов исследования (анализа);
- выводы исследования;
- разработанные рекомендации;
- оценка ожидаемого или уже достигнутого эффекта.

7. ЗАЩИТА ВКР

К защите ВКР допускаются лица, успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебными планами. До начала защиты в ГЭК представляются следующие документы:

- списки студентов, допущенных к защите ВКР;
- зачетная книжка;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия на ВКР;
- другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность представляемой разработки.

В день защиты студент представляет в ГЭК расчетно-пояснительную записку и иллюстративный материал. По желанию студента им могут быть представлены в ГЭК также другие материалы, характеризующие ценность работы – образцы или модели, фотографии разработанных устройств, авторские свидетельства, отски статьи, справки о внедрении, отзывы специалистов и т.д.

Защита ВКР производится согласно графику, утвержденному приказом по ФГБОУ ВО ВГТУ.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК. Порядок защиты:

- секретарь ГЭК объявляет о защите ВКР, указывая ее название, имя и отчество ее автора, а также наличие необходимых документов.
- предоставляется слово студенту для сообщения по содержанию работы;
- защищающийся отвечает на вопросы членов ГЭК и других присутствующих на защите лиц в устной форме;
- зачитывается отзыв руководителя;

- зачитывается рецензия;
- заслушиваются выступления и замечания членов ГЭК и других лиц, присутствующих на защите работы;
- предоставляется заключительное слово студенту, в котором он отвечает на критические замечания, высказанные выступавшими.

Продолжительность защиты одной работы не должна превышать 45 минут.

После публичной защиты ГЭК на закрытом заседании обсуждает результаты защиты и выносит решение об оценке работы и выдаче диплома. При этом принимаются во внимание уровень научной и практической подготовки студентов, содержание и качество представленной работы, тщательность и глубина проработки темы, объем самостоятельной работы студента, использование достижений науки и передового опыта, качество расчетно-пояснительной записки (соблюдение ГОСТов и стандартов предприятия, полнота, правильность расчетов, использование литературы, грамотность написания), ясность сообщения студента на защите, ответы студента на вопросы. Результаты защиты ВКР оцениваются по четырехбалльной системе: отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно. Результаты защиты оглашает председатель ГЭК сразу после закрытого заседания. Выпускнику, защитившему ВКР, присваивается решением ГЭК степень магистра по направлению 15.04.01 "Машиностроение" и выдается диплом о высшем образовании. Диплом подписывает председатель Государственной экзаменационной комиссии. Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы, может быть выдан диплом с отличием при наличии следующих условий: а) наличие диплома бакалавра (инженера) с отличием; б) 75 % всех оценок, включая оценку по защите ВКР, за период обучения на соответствующей ступени высшего образования, являются отличными.

ВКР после защиты хранится в архиве выпускающей кафедры пять лет, а затем сдается в архив университета.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР).....	3
2. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР.....	4
3.РУКОВОДСТВО ВКР.....	6
4.БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ ПОИСК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ..	6
5. СТРУКТУРА ВКР.....	7
5.1. Объем и структура ВКР.....	7
5.2. Содержание ВКР.....	8
5.3. Состав и содержание графического (иллюстративного) материала.....	11
5.4.Правила оформления ВКР. Общие положения.....	12
6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ.....	13
7. ЗАЩИТА ВКР.....	15

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для студентов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение»
программы «Технологии сварочного производства»
всех форм обучения

Составители:

Селиванов Владимир Федорович
Корчагин Илья Борисович

Компьютерный набор И. Б. Корчагина

Подписано к изданию 04.12.2020.
Объем данных 420 Кб.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14