

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра физической электроники

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Учебно-методическое пособие по государственной итоговой аттестации для студентов
направлений подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника и 28.03.01
Нанотехнологии и микросистемная техника

Томск 2018

Рецензент:

к.т.н., профессор кафедры физической электроники Данилина Т.И.

Чистоедова И.А.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ: Учебно-методическое пособие по государственной итоговой аттестации для студентов направлений подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника и 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника/ И. А. Чистоедова, Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра физической электроники. - Томск: ТУСУР, 2018. - 20 с.

Методические указания являются руководством для руководителей выпускной квалификационной работы (ВКР) и студентов, содержат необходимые сведения о порядке организации, выполнения и защиты работы в соответствии с рекомендациями научно-методического совета ТУСУРа.

Пособие предназначено для студентов очной формы обучения, обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника и 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника.

© Чистоедова И. А., 2018

© Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	5
2.1 Общие положения.....	5
2.2 Цели и задачи ВКР	5
2.3 Сроки выполнения ВКР и отчетность	6
2.4 Тематика ВКР.....	6
3. Организация выполнения ВКР.....	8
4. Структура ВКР.....	10
4.1 Общие сведения. Оформление пояснительной записки	10
4.2 Основная часть пояснительной записки.....	11
4.3 Написание бакалаврской работы	12
4.4 Оформление бакалаврской работы	13
4.5 Отзыв руководителя	14
4.6 Допуск к защите.....	15
4.7 Подготовка доклада.....	16
4.8 Предварительная защита.....	16
5. Защита ВКР.....	16
5.1 Рекомендации по подготовке к защите ВКР.....	16
5.2 Рекомендации по защите ВКР.....	17
5.3 Защита ВКР	18
5.4 Результаты защиты	18
6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	20

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Согласно требованиям закона «Об образовании в РФ» ФЗ-273 (статья 59) и соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), итоговая аттестация, завершающая освоение основных профессиональных образовательных программ, является обязательной и представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы. Итоговая аттестация, завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ, является государственной итоговой аттестацией (ГИА).

Настоящие методические указания предназначены для студентов направления подготовки бакалавров 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, а также руководителей и консультантов

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Согласно требованиям ФГОС ВО 11.03.04 Электроника и наноэлектроника и 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, в процедуру ГИА входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план.

Государственная итоговая аттестация завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Министерством образования и науки Российской Федерации.

Требования к процедуре ГИА, порядок проведения итоговой аттестации соответствуют положениям приказа МОН от 29 июня 2015 г. N 636 (с изменениями) «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1 Общие положения

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется для уровня профессионального образования: высшее образование

- бакалавриат - в форме бакалаврской работы.

Общие требования и правила оформления выпускных квалификационных работ соответствуют требованиям «Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления», введенного приказом ректора от 03.12.2013 г. №14103.

Защита выпускной квалификационной работы проводится публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Основной задачей ГЭК является определение профессиональной объективной оценки научных знаний и практических навыков (компетенций) выпускников на основании экспертизы содержания выпускной квалификационной работы и оценки умения студента представлять и защищать ее основные положения.

Выполнение ВКР и защита является заключительным этапом обучения студентов в университете.

По результатам защиты выпускной квалификационной работы студенту присваивается квалификация «бакалавр».

Квалификация (степень) бакалавра – это академическая степень, отражающая образовательный уровень выпускника, свидетельствующая о наличии фундаментальной подготовки по соответствующему направлению, освоении начал специализации и выработке навыков выполнения исследовательских работ.

Бакалаврская работа (Выпускная квалификационная работа) - выполняется в форме анализа известного технического решения, изделия, технологического процесса, программного продукта и т.д., раскрывающего знания и компетенции выпускника, приобретённые им в процессе изучения всех дисциплин в рамках рабочего учебного плана данного направления подготовки. Работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

Бакалаврская работа должна представлять собой законченную разработку на заданную тему, написанную лично автором под руководством научного руководителя, свидетельствующую об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении основной профессиональной образовательной программы, содержащую элементы научного исследования.

2.2 Цели и задачи ВКР

ВКР выполняется и имеет своей **целью**:

- определение уровня подготовки выпускника, претендующего на получение соответствующей квалификации (степени), и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по конкретному направлению подготовки;

- принятие решения о присвоении соответствующей квалификации (степени) и выдаче выпускнику диплома государственного образца;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов в ТУСУРе;
- выдача рекомендаций о целесообразности дальнейшего обучения выпускника в ТУСУРе.

В соответствии с поставленными целями студент в процессе выполнения ВКР должен решить следующие **задачи**:

- обосновать актуальность темы и оценить уровень ее разработанности в литературе;
- изучить теоретические положения, нормативную документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по избранной теме;
- изложить свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме;
- собрать статистический материал, характеризующий отдельные аспекты рассматриваемой проблемы и провести анализ собранных данных, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;
- на основе проведенного анализа проблемы сделать выводы и разработать рекомендации;
- оформить ВКР в соответствии с нормативными требованиями.

Студент, как автор ВКР, отвечает за принятые в проекте технические решения и за правильность всех вычислений.

2.3 Сроки выполнения ВКР и отчетность

Продолжительность выполнения ВКР определяется рабочим учебным планом, графиком учебного процесса и нормативными требованиями ФГОСа. Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 з.е. (216 час).

Плановый объем работы по выполнению ВКР определяется максимальной нагрузкой – 54 часа в неделю.

Результатом ВКР является представление выпускной квалификационной работы на профилирующую кафедру с официальным отзывом руководителя ВКР.

Заведующий кафедрой ставит визу о допуске работы «к защите». После получения положительной рецензии заведующий профилирующей кафедрой уточняет срок защиты ВКР (в пределах времени, отведенного на выполнение ВКР) и дает письменное представление декану ФЭТ. Декан ФЭТ отдает распоряжение о допуске студента к защите выпускной квалификационной работы.

Защитой выпускной квалификационной работы перед ГЭК завершается обучение в вузе. Комиссия оценивает работу и решает вопрос о присвоении студенту квалификации бакалавра и выдаче диплома.

2.4 Тематика ВКР

Темы ВКР определяются профилирующей кафедрой или заинтересованными учреждениями, организациями, предприятиями. Также тема ВКР может быть предложена самим выпускником с обоснованием целесообразности и (или) необходимости ее разработки.

Бакалаврские работы носят квалификационный и аттестационный характер, поэтому темы работ должны:

- отвечать требованиям актуальности;
- обеспечивать самостоятельность выполнения работы;
- предусматривать необходимость критической проработки достаточно большого объема

научной литературы;

- обеспечивать обязательность использования при подготовке работы знаний, приобретенных при изучении профессиональных дисциплин;
- иметь научную и практическую значимость.

Типовыми контрольными заданиями для процедуры государственной итоговой аттестации являются темы выпускных квалификационных работ, выполняемых с учетом выбранных видов деятельности, к которым готовился выпускник.

Перечень примерных тем для подготовки ВКР по направлению 11.03.04 Электроника и микроэлектроника приведен ниже:

- ✓ Технология и производство полупроводниковых источников света.
- ✓ Технология и производство дискретных элементов СВЧ электроники.
- ✓ Технология и производство полупроводниковых СВЧ интегральных схем.
- ✓ Производство СВЧ устройств и модулей для средств связи.
- ✓ Технология сборочных процессов полупроводникового производства.
- ✓ Особенности высокотемпературной стабильности электрохимических контактов Шоттки различного диаметра.
- ✓ Вакуумно-плазменные комплексы для изучения состояния поверхности изделий.
- ✓ Изучение оптических свойств люминофоров.
- ✓ Исследование свойств пленок Si_xN_y , полученных плазмохимическим осаждением.
- ✓ Пленки нитрида галлия для приборов микроэлектроники.
- ✓ Оптимизация статистического анализа параметров полупроводниковых приборов.
- ✓ Разработка метода выявления интерметаллических соединений Au-Al на контактных площадках кристалла и траверах внешних выводов.
- ✓ Разработка измерителя напряженности электромагнитного СВЧ поля.
- ✓ Исследование влияния методов формирования меза-структуры на статические параметры кремниевых варикапов.
- ✓ Оптимизация конструкции полевого электрода в мощном СВЧ GaN HEMT.
- ✓ Расчет и проектирование варикапа 2В104Д.
- ✓ Разработка светового модуля для светильника СС-329Е.
- ✓ Технология напыления Ta-Cu пленок.
- ✓ Освоение технологических возможностей контроля основных параметров светодиодных ламп.
- ✓ Изучение характеристик солнечных элементов.
- ✓ Технология получения резистивных пленок NiCr методом магнетронного распыления

Перечень примерных тем для подготовки ВКР по направлению 28.03.01 Нанотехнологии и микроэлектроника:

- ✓ - Технология создания элементов микроэлектроники;
- ✓ - Технология формирования наноструктур;
- ✓ - Проектирование и разработка устройств и элементов микро- и наносистемной техники;
- ✓ - Исследование параметров и характеристик устройств и элементов микро- и наносистемной техники;
- ✓ - Моделирование технологических процессов создания элементов микро- и микроэлектроники и микроэлектронной техники;
- ✓ Технология формирования меза-структуры для кремниевых варикапов;
- ✓ Разработка технологии формирования наноструктурной поверхности для повышения внешнего квантового выхода светодиодов;
- ✓ Методы получения наноматериалов;
- ✓ Методы исследования веществ в нанокристаллическом состоянии;
- ✓ Создание микро- и микроэлектромеханических систем.

3. Организация выполнения ВКР

К выполнению ВКР допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план.

Выполнение ВКР проводится на следующих профильных предприятиях и организациях:

- на выпускающей кафедре ФЭ и других подразделениях ТУСУРа (НОЦ «Нанотехнологии»);
- в лабораториях, отделах и цехах НИИ (АО «НИИ ПП»);
- на производственных предприятиях, представляющих электронную промышленность и связанных с разработкой, изготовлением или исследованием приборов микро- и нанoeлектроники (АО «НПФ Микран», АО «НПФ «Полус») и др.

Выполнение ВКР состоит из следующих этапов:

- выбор темы ВКР студентом по согласованию с руководителем;
- формирование задания на ВКР (на бланке установленной формы) студентом совместно с руководителем работы и утверждение его на кафедре;
- выполнение ВКР (работа должна быть полностью завершена, соответствовать техническому заданию, иметь необходимые разделы и подразделы и надлежащим образом оформлена);
- составление письменного отзыва о ВКР руководителем;
- представление выполненной и подписанной руководителем ВКР заведующему кафедрой с целью решения вопроса о допуске студента к защите.

Подготовленная ВКР должна быть представлена на кафедру на соответствие требованиям ОС ТУСУР 6.1.-97 (**нормоконтроль**). После прохождения нормоконтроля работа подписывается студентом и руководителем и представляется на предзащиту. С учетом качества доклада, ответов на вопросы, готовности самой работы комиссия принимает решение о допуске студента к защите. В случае отрицательного решения назначается повторная предзащита.

Все выпускные квалификационные работы (дипломные проекты, дипломные работы, магистерские диссертации, ВКР бакалавров) на выпускающей кафедре должны проходить проверку на плагиат до защиты (Положение о проверке самостоятельности выполнения письменных работ бакалавров, специалистов и магистров в ТУСУРе. Введено в действие распоряжением ректора от 26.05.2016 №77).

На каждой ВКР на кафедре по результатам проверки должна быть сделана **отметка об отсутствии плагиата** и приложен **отчет системы «Антиплагиат»**. Без такой отметки ВКР не допускаются к защите.

Для проведения проверки распечатанная ВКР предоставляется научному руководителю вместе с ее электронным вариантом формата MS Office и письменным заявлением по принятой форме (Положение о проверке самостоятельности выполнения письменных работ бакалавров, специалистов и магистров в ТУСУРе. Введено в действие распоряжением ректора от 26.05.2016 №77. Приложение №1), в котором подтверждается ознакомление обучающегося с фактом проверки, представленной им работы системой «Антиплагиат», отсутствие заимствований из печатных и электронных источников, не подкрепленных соответствующими ссылками, и информированность о возможной ответственности в случае обнаружения плагиата.

Обучающийся несет ответственность за предоставление своей ВКР на проверку самостоятельности выполнения в установленные сроки. Отсутствие заявления или электронного варианта работы автоматически влечет за собой не допуск ВКР к последующей защите.

ВКР после допуска к защите заведующим кафедрой передается секретарю экзаменационной комиссии.

В экзаменационную комиссию на каждого студента, выполняющего ВКР, должны быть представлены следующие документы:

- отзыв руководителя ВКР;
- зачетная книжка (заполненная в соответствии с требованиями);
- отчет системы «Антиплагиат»;
- другие материалы, характеризующие научную и практическую деятельность студента.

Защита ВКР состоится на заседании ГЭК. Студент делает доклад по работе в течении 10-15 минут, а затем отвечает на вопросы членов ГЭК. По результатам доклада и ответов на вопросы оценка осуществляется по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

ГЭК может принять решение о выдаче диплома с отличием выпускнику, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы и прошедшему все виды текущих аттестационных испытаний с оценкой «отлично» не менее 75%, остальные не ниже оценки «хорошо», а также итоговые аттестационные испытания с оценкой «отлично».

Результаты защиты ВКР объявляются в день заседания ГЭК.

Руководитель ВКР

Руководители бакалаврской работы подбираются из числа квалифицированных сотрудников подразделений университета или профильных организаций, где выполняются ВКР (специалисты с высшим образованием, преподаватели вуза). Руководитель по представлению заведующего кафедрой утверждается приказом по университету. Ему может одновременно поручаться руководство ВКР не более чем четырех студентов.

Руководитель ВКР обязан:

- обеспечить рабочее место студенту, помочь составить ему график работы;
- еженедельно проводить беседы со студентом, давать ему по мере необходимости дополнительные консультации;
- регулярно проверять выполнение ВКР;
- по окончании работы написать отзыв о ВКР студента с оценкой качества его работы, заполнить бланк на оплату своего труда и передать студенту для представления в ТУСУР.

Руководитель ВКР имеет право:

- требовать от студента соблюдения установленного режима рабочего дня;
- перераспределять, в случае необходимости, очередность выполнения этапов работы по календарному графику, делая в нем соответствующие отметки;
- давать представление руководству университета на вынесение поощрений и взысканий студенту;
- участвовать в обсуждении ВКР на кафедре;
- участвовать в закрытых заседаниях ГЭК по обсуждению защиты ВКР.

4. Структура ВКР

4.1 Общие сведения. Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка по тематике и содержанию работы студентов в большинстве случаев относятся к категории научно – исследовательских работ (ГОСТ 2.118-73, ГОСТ 2.119-73, ГОСТ 2.120-73, ГОСТ 15.101-98). Итоговым документом по работам такой категории является отчет, общие требования и правила оформления которого регламентированы ГОСТ 7. 32- 2001, (с дополнениями 2005 г.) “Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления” и образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013.

Структура и объем бакалаврской работы

1. Титульный лист
2. Реферат на русском языке
3. Реферат на иностранном языке
4. Задание (ТЗ)
5. Оглавление (содержание)
6. Введение
7. Основная часть (главы, параграфы)
8. Заключение
9. Список источников и литературы
10. Приложения (если есть)

Примечание. После приложений в работе могут быть помещены самостоятельные конструкторские, технологические, программные и другие проектные документы, выполненные в ходе проектирования согласно заданию (ТЗ).

Рекомендуемый объём выпускной квалификационной работы бакалавра от 40 до 50 страниц печатного текста без приложений. Оформление работы должно соответствовать требованиям, изложенным в соответствующих разделах настоящих методических рекомендаций.

Имея в виду учебный характер бакалаврской работы и изложенное выше, ОС ТУСУР 01-2013 допускает упрощенное оформление пояснительной записки.

В основу оформления пояснительной записки по ВКР должны быть заложены следующие принципы:

- исчерпывающая полнота отражения содержания и результатов разработки в соответствии с требованиями ТЗ;
- записка должна быть предназначена для чтения широким кругам потребителей (потребитель любой категории должен иметь возможность легко извлечь интересующую его информацию).

Для того чтобы эти принципы были соблюдены, необходимо при написании пояснительной записки по ВКР добиваться:

- логической последовательности изложения материала;
- убедительности аргументации;
- краткости и точности формулировок, исключая возможность субъективного или неоднозначного толкования;
- конкретности изложения результатов.

Записка должна быть сброшюрована и переплетена, либо скреплена в папке “Для выпускных работ”.

Пояснительная записка по ВКР пишется на русском языке. Допускается изложение

материала записки на английском, немецком или французском языках.

При оформлении пояснительной записки необходимо:

- обращать серьёзное внимание на язык и стиль изложения, на рубрикацию и содержательность названий заголовков, на оформление таблиц и рисунков, на вводимые условные обозначения и аббревиатуры;

- помнить, что формула может быть самостоятельным предложением или частью сложного предложения и, в соответствии с этим, расставлять знаки препинания в тексте с формулами;

- графическая часть проекта может выполняться с помощью машинной графики. Обеспечение требуемого формата чертежей и демонстрационных плакатов в этом случае допускается наклейкой на лист формата А1 нескольких листов меньших форматов;

- помнить о недопустимости в ПЗ ссылок «вперед» (на следующие разделы, подразделы, рисунки и формулы следующих разделов и т. д.);

- придерживаться рекомендуемого объема ПЗ, включая рисунки (40 -50) листов формата А4 печатного текста стиля «Times New Roman, 14 pt, междустрочный интервал 1,5 строки, черного цвета» или соответствующего объема рукописного текста чернилами одного цвета (черного, фиолетового или синего)).

Графический материал выполняется как традиционным способом, так и с помощью машинной графики (цвет – черный). Обеспечение требуемого формата чертежей и демонстрационных плакатов, выполненных с помощью машинной графики, допускается наклейкой на лист формата А1 нескольких листов меньших форматов.

Для бакалаврских работ не лимитируется число чертежей (рекомендуется не менее двух). Число демонстрационных иллюстраций для таких работ – не менее 6 листов.

Студент как автор выпускной квалификационной работы отвечает за принятые технические решения, за правильность вычислений и оформления работы в соответствии с действующими стандартами.

Выпускные квалификационные работы, оформление которых не соответствует требованиям стандарта ОС ТУСУР 01-2013, к защите не допускаются.

4.2 Основная часть пояснительной записки

Составление рабочего плана

Рабочий план выпускной квалификационной работы разрабатывается студентом под руководством руководителя ВКР. Первоначальный вариант плана должен отражать основную идею работы. При его составлении следует определить содержание, продумать и наметить в виде параграфов последовательность вопросов, которые будут в них рассмотрены. Данный вариант плана бакалаврской работы должен быть составлен не позднее, чем через две недели после утверждения темы.

Рабочий план выпускной квалификационной работы должен быть гибким. Изменения в плане работы могут быть связаны с некоторой корректировкой направления работы, необходимость в которой может возникнуть после детального ознакомления с изучаемой проблемой или с тем обстоятельством, что по ряду вопросов, выделенных в самостоятельные разделы, может не оказаться достаточного количества материала или, наоборот, могут появиться новые данные, представляющие теоретический и практический интерес. Все изменения в плане бакалаврской работы должны быть согласованы с руководителем ВКР. Окончательный вариант плана бакалаврской работы, утвержденный руководителем по существу должен представлять собой оглавление.

Подбор и ознакомление с литературой о избранной теме

Подбор литературы следует начинать сразу же после выбора темы выпускной квалификационной работы.

При подборе литературы следует обращаться к предметно-тематическим каталогам и

библиографическим справочникам библиотеки ТУСУР и других публичных библиотек Томска, а также использовать систему Internet.

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

1. Начинать следует с изучения монографий и журнальных статей, раскрывающих теоретические аспекты бакалаврской работы;

2. Детальное изучение студентом литературных источников заключается в их конспектировании и систематизации. Характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в работе – выписки, цитаты, краткое изложение содержания литературного источника или характеристика фактического материала. Систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам выпускной квалификационной работы, предусмотренным планом;

3. При изучении литературы не стоит стремиться освоить всю информацию, заключённую в ней, а следует отбирать только ту, которая имеет непосредственное отношение к теме работы. Критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в бакалаврской работе;

4. Изучая литературные источники, следует тщательно оформлять выписки, чтобы в дальнейшем было легко ими пользоваться;

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

Подбор фактического материала

Сбор фактического материала – один из наиболее ответственных этапов подготовки выпускной квалификационной работы. От того, насколько правильно и полно собран фактический материал, во многом зависит своевременное и качественное написание работы. Поэтому, прежде чем приступить к сбору материала, студенту совместно с руководителем необходимо тщательно продумать, какой именно фактический материал необходим для выпускной квалификационной работы. Студент должен обобщить собранный материал, определить его достоверность и достаточность для подготовки бакалаврской работы. После того, как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обработан фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном варианте плана работы.

4.3 Написание бакалаврской работы

Изложение материала в работе должно быть последовательным и логичным. Все разделы должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа – от вопроса к вопросу.

Бакалаврская работа должна быть направлена на решение задач, имеющих общетеоретическое или практическое значение. Изложение материала должно быть конкретным и опираться на результаты практики, при этом важно не просто описание, а критический разбор и анализ полученных данных.

Содержательная часть бакалаврской работы включает в себя: введение, основную часть и заключение.

1. Введение. Во введении обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленной задачи, формулируются объект и предмет исследования, указываются избранные методы исследования, определяется значимость полученных результатов (объём – 3–5 страниц). Описание степени разработанности исследуемой проблемы

в литературе должно показать знакомство студента со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы. Материалы такого обзора следует систематизировать в определенной логической последовательности. Все сколько-нибудь ценные публикации, имеющие непосредственное отношение к теме бакалаврской работы, должны быть названы и критически оценены.

Во введении выпускной квалификационной работы предполагается описание методов сбора фактического материала – первичной информации и её обработки (сравнение, абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, восхождение от абстрактного к конкретному и т.д.).

Во введении должны содержаться следующие элементы:

1. Актуальность темы исследования;
2. Объект исследования;
3. Предмет исследования;
4. Цель исследования;
5. Задачи исследования.

2. Основная часть. В главах основной части выпускной квалификационной работы подробно рассматриваются и обобщаются результаты исследования (в работе должно быть не более 2-х глав по 2-3 параграфа в каждой). Содержание глав должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать. Автор должен сжато, логично и аргументировано излагать материал. В конце каждой главы формулируются выводы, отражающие основные результаты рассмотренных вопросов.

3. Заключение – последовательное логически стройное изложение итогов исследования и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, сформулированными во введении (объем – 2-3 страницы).

4.4 Оформление бакалаврской работы

Правильность оформления выпускной квалификационной работы бакалавра работы в значительной степени влияет на итоговую оценку при её защите. Важно обратить внимание на оформление титульного листа, оглавления работы, рубрик (разделов, глав, параграфов), ссылок, библиографии, приложений.

Бакалаврская работа должна быть предоставлена к защите в печатном виде.

В основную часть пояснительной записки входят разделы, названия которых соответствуют описанию выполненных работ по всем пунктам технического задания на ВКР. Сюда, как правило относятся:

- выбор и обоснование направлений исследований и разработок;
- расчеты, теоретические и экспериментальные исследования;
- вывод и оценка результатов.

Такая структура основной части пояснительной записки позволяет отразить методику, содержание, результаты работы.

Результаты, полученные в ходе работы, должны сопровождаться сведениями о степени их достоверности, четко отделены от заимствованных из других работ и документов. В записку следует включать все промежуточные и окончательные результаты, полученные в ходе работы, в том числе и отрицательные.

Раздел “Выбор направлений исследований и разработок”. Назначение этого раздела ПЗ – обоснование выбора принятого направления исследования и разработки, методов решения задач, анализ и обобщение существующих результатов на основе обзора публикаций.

Обзор должен содержать систематизированное изложение современного состояния вопроса, включая результаты патентных исследований, в нем должны быть вскрыты тенденции и перспективы развития рассматриваемого направления, выявлены основные

проблемы и наметившиеся пути их решения.

На противоречивый характер информации следует указывать особо, со ссылками на источники. Отбирать из этих сведений следует лишь наиболее достоверные, иначе рекомендации, завершающие обзор, могут оказаться бездоказательными или даже ошибочными. Обзор должен завершаться выбором направлений исследований и разработок по теме ВКР.

Выбор направлений исследований и разработок должен опираться:

а) на результаты обзора;

б) мотивированные оценки возможных направлений с научной (технической) и экономической точек зрения;

Разделы ПЗ по расчетам, теоретическим и экспериментальным исследованиям, по обобщению и оценке результатов исследований и разработок ВКР должны отражать:

- методы и содержание выполненных расчетов, теоретических и экспериментальных исследований, принципы действия и характеристики разрабатываемой аппаратуры, оценки погрешностей;

- оценку соответствия выполненных расчетов и исследований заданию на проектирование, оценку достоверности полученных результатов и сравнение их с результатами отечественных и зарубежных разработок, обоснование дополнительных исследований;

- отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Все перечисленные разделы ПЗ должны заканчиваться выводами и сопоставлением результатов с требованиями ТЗ.

Другие части ВКР (заключение, список использованных источников, приложения, графический материал должны оформляться в соответствии с требованиями образовательного стандарта вуза ОС ТУСУР 01-2013 [5] и ЕСКД..

В разделе «Заключение» рекомендуется отметить:

- оригинальность решений (если таковые имеются, заявки и другие материалы приводятся в приложениях); - публикации, доклады автора (в том числе в соавторстве, копии соответствующих материалов выносятся в приложения);

- реальность темы ВКР;

- внедрение результатов ВКР;

Внедренными считаются ВКР, отвечающие следующим условиям:

1) ВКР выполнена по заявке предприятия;

2) представлена справка предприятия об использовании результатов ВКР;

3) материалы ВКР опубликованы в виде статьи, тезисов доклада или включены в депонированный отчет;

4) по теме ВКР поданы заявки на изобретения, рационализаторские предложения (студентом лично или в соавторстве), подтвержденные соответствующими документами;

5) разработанный лабораторный стенд, установка, прибор, программа и т.п. используется в учебном процессе или в научно-исследовательской работе кафедры.

4.5 Отзыв руководителя

После просмотра пояснительной записки руководитель пишет отзыв о работе студента в период подготовки ВКР.

В начале «Отзыва» пишется фамилия, имя и отчество студента, номер группы и полное название темы проекта (работы). Например:

Отзыв о ВКР

Ф.И.О. студента: Иванова Иван Ивановича, группа 310

Тема работы: Расчет и проектирование варикапа 2В104Д.

В отзыве рекомендуется отразить:

1) краткий перечень основных вопросов, рассмотренных в пояснительной записке, с указанием степени глубины изложения и соответствия требованиям задания (целесообразно указать соотношения в объемах отдельных частей работы и степень их значимости);

2) характеристику работы с точки зрения ее актуальности и реальности внедрения в промышленность (следует отметить, является ли тема частью общей разработки предприятия или представляет собой отдельное законченное устройство);

3) основные достоинства работы с указанием степени самостоятельности студента в принятии отдельных решений;

4) основные недостатки работы;

5) характеристику подготовленности студента к самостоятельной практической и экспериментальной работе, работе с технической литературой и документацией;

6) оценку работы студента в период выполнения бакалаврской работы;

7) заключение о возможности присвоения студенту квалификации бакалавра и общую оценку ВКР (по четырех бальной системе).

В конце «Отзыва» руководитель пишет свою фамилию, имя, отчество, место работы и должность. Затем ставится подпись и дата.

Если руководитель не является работником университета, то его подпись на отзыве должна быть заверена печатью организации.

При составлении отзыва следует помнить, что за принятые в ВКР технические решения, за правильность выполнения проекта, отвечает перед ГЭК студент – автор проекта, т.к. ВКР является, прежде всего, его самостоятельной работой. Советы и указания руководителя, не вошедшие в задание на проектирование, не являются обязательными для студента, который может защитить перед ГЭК свою точку зрения.

4.6 Допуск к защите

За семь дней до защиты подписанная студентом и руководителем работа, вместе с письменным отзывом руководителя, представляется для просмотра и подписи заведующему кафедрой.

Представление к защите дается профилирующей кафедрой. Для этого заведующий кафедрой (или по его поручению ответственный за бакалаврскую работу преподаватель кафедры) проверяет необходимые для защиты документы:

- зачетную книжку;
- обходной лист;
- пояснительную записку;
- графический материал;
- отзыв руководителя ВКР;
- наличие в разделе “Заключение” сведений, отражающих реальность и внедрение ВКР.

Если к представленным студентом документам со стороны кафедры нет претензий, то на титульном листе ПЗ ставится виза «К защите допустить» и если замечания возникли, то студент дорабатывает ВКР в соответствии с замечаниями и повторно представляет работу на кафедру.

При несоответствии ТЗ и требованиям настоящего пособия, ставится вопрос о не допуске ВКР к защите и выносится на заседание кафедры. Решение кафедры представляется для утверждения декану ФЭТ. Студент в этом случае отчисляется из вуза с формулировкой «в связи с непредставлением ВКР». В такой ситуации студент имеет право в течение пяти лет защитить ВКР по утвержденной теме или выполнить и защитить ВКР по другой теме (как правило, на основе полного возмещения затрат на обучение).

Если ВКР не представлена студентом на кафедру в установленный срок по уважительным причинам (подтвержденным документально), то решается вопрос о продлении срока обучения этого студента.

Заведующий кафедрой дает представление декану ФЭТ на допуск студента к защите

ВКР. На основании этого представления декан ФЭТ дает распоряжение о допуске к защите.

Секретарь деканата передает распоряжение секретарю ГЭК вместе с учебной карточкой студента (в ней отражены результаты учебы, поощрения и взыскания за все годы обучения) и книгой протоколов ГЭК.

4.7 Подготовка доклада

Исходя из минимальной продолжительности времени (7-10мин), отводимого студенту на представление ВКР составляется текст доклада.

Сначала пишется текст, отражающий все требуемое содержание, и отмечаются ссылки на демонстрационные материалы. Доклад зачитывается с обязательным хронометражем. Производится тщательное редактирование доклада с учетом реальных первоначальных затрат времени и так до тех пор, пока доклад не будет укладываться в отведенный лимит времени.

Доклад должен быть написан студентом и подвергнут тщательной проверке с целью устранения стилистических ошибок. При подготовке доклада следует учитывать замечания руководителя, рецензента, кафедры, критерии оценки ВКР ГЭК (в т.ч. недостатки, отмеченные ГЭК по прослушанным защитам других студентов).

Подготовленный доклад рекомендуется прочитать многократно, с тем чтобы научиться пересказывать его близко к тексту, но т.к. чтение полного текста доклада на защите нежелательно (студент теряет связь со слушателями), то рекомендуется составить краткий план доклада (или тезисы доклада). В докладе необходимо отразить следующее:

- название темы ВКР;
- назначение работы и ее актуальность (к какой отрасли народного хозяйства она относится, какие проблемы, задачи призвана решить);
- основные требования ТЗ;
- анализ современного состояния вопроса, выбор и обоснование принимаемых решений;
- принципы и пути решения поставленной задачи; основные трудности, встретившиеся при решении;
- выполнение требований ТЗ;
- выводы и заключение по результатам работы;
- перспективы дальнейшего развития работ по теме;
- публикации по теме (доклады, статьи, патенты, заявки и т.п., если таковые имеются), внедрение результатов разработки.

Доклад завершается фразой: «Доклад окончен, благодарю за внимание».

4.8 Предварительная защита

По желанию студента, а также по рекомендации руководителя, в подразделении, где выполнялся проект, может быть организована предварительная защита. Эта защита явится отличной репетицией перед защитой в ГЭК.

Предварительная защита позволит студенту психологически подготовиться к завершающему этапу своего пятилетнего пребывания в вузе и успешно завершить его.

Перед предварительной защитой (а также перед защитой в ГЭК) студент должен ознакомиться с отзывом и подготовить краткие ответы на замечания, высказанные руководителем.

5. Защита ВКР

5.1 Рекомендации по подготовке к защите ВКР

Накануне защиты следует: Уточнить на кафедре дату, время и очередность защиты

ВКР.

1. Побывать на нескольких защитах ВКР.

2. Подготовиться к докладу на защите, с учетом рекомендаций, высказанных выше. При подготовке доклада следует учесть замечания рецензента, кафедры, критерии оценки ВКР комиссией (недостатки, отмеченные ГЭК по прослушанным защитам)

3. Попросить руководителя ВКР организовать предварительную защиту ВКР на месте выполнения ВКР. Даже если на этой защите будет только руководитель, эффективность ее достаточно высока.

Обусловлено это рядом причин:

- выявляются все недочеты по подготовке доклада, которые легко устраняются после замечаний руководителя;

- вопросы, заданные руководителем, как правило, повторяются (иногда в другой формулировке) членами ГЭК, а это позволяет сократить неопределенность предстоящих на защите вопросов, подготовиться к ответам на них при консультативной помощи руководителя;

- психологически студент почувствует большую комфортность на защите, т.к. появится некоторый опыт ответов на вопросы.

4. Сдать в отдел кадров студенческий билет и получить обходной лист (на время до получения диплома он будет у Вас документом, заменяющим студенческий билет).

5. Проверить наличие подлежащих сдаче на кафедру методических материалов, отзыва руководителя, рецензии и заполненных бланков на оплату труда руководителя, рецензента.

6. Проверить наличие документов, требующихся для представления на защиту:

- ПЗ, подписанную автором, руководителем;

- графический материал;

- письменный отзыв руководителя, заверенный печатью предприятия;

- письменный отзыв рецензента, заверенный печатью предприятия;

- визу заведующего кафедрой на титульном листе дипломного проекта о допуске проекта к защите;

- зачетную книжку, заполненную в точном соответствии с учебным планом (на каждой странице должна быть заверенная подпись декана, предпоследняя страница заполняется руководителем);

- заполненные бланки заявлений на оплату руководителю, и рецензенту, бланк обходного листа, полученного в отделе кадров ТУСУРа.

7. За день до назначенного срока защиты представить секретарю ГЭК все перечисленные выше документы.

8. В установленное время прибыть на защиту с вышеуказанными документами и сообщить секретарю о своем прибытии.

5.2 Рекомендации по защите ВКР

1. Перед защитой ВКР, студент должен четко представлять порядок защиты и принятые в этой процедуре регламент и условия.

2. Держаться на защите следует корректно, с достоинством.

3. В процессе защиты:

а) доклад должен быть четким, отражающим суть ВКР;

б) при ответах на вопросы – мысли излагать кратко, по существу (если вопрос не совсем понятен или не расслышан, нужно попросить повторить вопрос). При затруднениях в ответах на вопросы лучше ответить: «Этот вопрос не рассматривался» или «На этот вопрос затрудняюсь ответить», чем давать сбивчивые ответы, в правильности которых Вы сомневаетесь!

4. Без крайней необходимости на защите (при докладе, ответах на вопросы и др.) доской и мелом пользоваться не рекомендуется. Доску следует использовать только по просьбе членов ГЭК.

5.3 Защита ВКР

Защита дипломных проектов производится в торжественной обстановке с приглашением на заседания ГЭК преподавателей, представителей инженерной и научной общественности, работников производства, студентов.

График работы ГЭК устанавливается председателем ГЭК и утверждается администрацией университета.

Студент может представить в ГЭК материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной бакалаврской работы печатные статьи по теме проекта, документы, указывающие на практическое применение проекта, макеты, распечатки программ и т.д.

В ГЭК представляются:

1) справка декана факультета о выполнении студентом учебного плана и полученных им оценках по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам и работам, учебной и производственной практикам;

2) отзыв руководителя.

Защита начинается с представления председателем ГЭК слова для доклада студенту, в котором студент излагает основное содержание своей работы, студенту предоставляется «заключительное» слово. Общая длительность защиты ВКР, в среднем, составляет 25 мин.

После ответов студента председатель ГЭК выясняет: есть ли замечания по процедуре защиты (при наличии – они вносятся в протокол).

После этого подчеркивая наиболее важные результаты и выводы. Во время доклада надо использовать чертежи, демонстрационные иллюстрации, таблицы, графики и т.п.

На защите вопросы студенту задаются в устной форме и заносятся в протокол заседания. После ответов на вопросы предоставляется слово руководителю (или присутствует на защите или зачитывается отзыв), а затем студенту предоставляется право для ответа на замечания руководителя.

С разрешения председателя ГЭК выступают члены ГЭК и желающие из числа присутствующих. Затем дискуссия объявляется законченной, и председатель ГЭК объявляет защиту ВКР законченной.

5.4 Результаты защиты

После защит ВКР объявляется закрытое заседание ГЭК, где могут присутствовать руководители ВКР, рецензенты. На закрытом заседании ГЭК, после обсуждения результатов защиты каждой ВКР, открытым голосованием членов ГЭК принимается решение об оценке ВКР, о присвоении квалификации бакалавра и о выдаче диплома (в том числе и диплома с отличием), в соответствующие протоколы вносятся особые мнения членов ГЭК (даются рекомендации: для поступления студента в магистратуру, участия в конкурсе ВКР). При выставлении оценки ГЭК учитывается ряд требований, к которым относятся:

- ✓ Соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования;
- ✓ Достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов;
- ✓ Практическая ценность выполненной выпускной квалификационной работы;
- ✓ Стиль изложения ВКР;
- ✓ Соблюдение стандартов вуза при оформлении выпускной квалификационной работы;
- ✓ Качество презентации и доклада при защите ВКР;
- ✓ Качество ответов на вопросы при защите ВКР;
- ✓ Оценка выполненной работы научным руководителем ВКР;

- ✓ Наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и прочее.

Протоколы заседаний ГЭК торжественно оглашаются на заключительном открытом заседании в день защиты. После чего председатель ГЭК поздравляет его с успешным окончанием университета. Затем представляется слово для приветствия молодых специалистов членам ГЭК, представителям администрации, присутствующим студентам и выпускникам. По окончании этого председатель объявляет заседание ГЭК окончанным.

Получение диплома:

1. После объявления результатов защиты лично сдать записку по ВКР секретарю (или материально ответственному лицу) кафедры.
2. Проверить: все ли документы и методические материалы по ВКР, полученные в университете, сданы на кафедру ФЭ (без этого не будет подписан обходной лист кафедрой).
3. Получить подписанный секретарем обходной лист.
4. Узнать в деканате ФЭТ дату, время и место торжественного вручения дипломов.
5. Закончить (в случае необходимости) подпись обходного листа.
6. Явиться на торжественное собрание по случаю вручения диплома.
7. Рекомендуем оставить свои будущие координаты сокурсникам, остающимся в Томске (и сообщать, в дальнейшем, им сведения об изменении своих координат), с тем чтобы Вас можно было пригласить на встречу выпускников потока. Встречи выпускников проводятся через каждые 5, 10, 15, 20 и т.д. лет после окончания университета.

Записка по ВКР, после защиты, хранится в высшем учебном заведении в течении 5 лет. Молодому специалисту разрешается, по его желанию снять копию со своей работы.

Тексты ВКР, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются университетом в электронно-библиотечной системе ТУСУРа. Порядок размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе организации устанавливается в ЛНА «Положение об электронном портфолио обучающихся в ТУСУРе» и соответствующем регламенте.

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", с изменениями от 25.11.2013 г.
2. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры. Приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 № 636 (в ред. от 28.04.2016 № 502)
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень бакалавриата)", утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 218.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» (уровень бакалавриата)", утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.03.2015 № 177.
5. Основная профессиональная образовательная программа ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» для профиля «Микроэлектроника и твердотельная электроника», утвержденная 10.11.2016 ректором ТУСУРа.
6. Основная профессиональная образовательная программа ВО по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» для профиля «Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике», утвержденная 10.11.2016 ректором ТУСУРа.
7. Положение об государственной итоговой аттестации обучающихся в ТУСУРе по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры. Утверждено Директором департамента образования ТУСУРа 20.11.2017 г.
8. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. [Электронный ресурс]. - Томск: ТУСУР, 2013. – 53 с. – Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf
9. Положение о проверке самостоятельности выполнения письменных работ бакалавров, специалистов и магистров в ТУСУРе. Введено в действие распоряжением ректора от 26.05.2016 №77. [Электронный ресурс]. <https://regulations.tusur.ru/documents/81>