

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»

**Рыбницкий филиал**

*Кафедра автоматизации технологических процессов и производств*

**ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ  
РАБОТЫ БАКАЛАВРА  
по направлению  
«Электроэнергетика и электротехника»**

*Методические рекомендации*

Рыбница, 2025

УДК 621.002  
ББК 30.6  
В 41

*Составители:*

**В.Е. Федоров**, канд. экон. наук, доцент  
**О.В. Шестопал**, канд. тех. наук, доцент  
**Т.А. Никифорова**, преподаватель

*Рецензенты:*

**О.Ф. Боештян**, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии пищевых продуктов, Технический Университет Молдовы.  
**Л.Я. Козак**, доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры информатики и программной инженерии, Рыбницкий филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

В 41 Выпускные квалификационные работы бакалавра по направлению «Электроэнергетика и электротехника». Методические рекомендации / Сост.: Федоров В.Е., Шестопал О.В., Никифорова Т.А. – Рыбница: ОАО «Рыбницкая типография», 2025. – 37 с. (в обл.)

*Методические рекомендации содержат общие положения по выполнению выпускных квалификационных работ бакалавра (ВКРБ) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Изложены основные принципы и этапы подготовки и выполнения ВКРБ. Определен порядок защиты выпускных квалификационных работ и документы, необходимые для представления в Государственную экзаменационную комиссию (ГЭК).*

*Методическая разработка предназначена для студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», может быть полезна преподавателям и сотрудникам выпускающей кафедры автоматизации технологических процессов и производств, связанным с руководством ВКРБ и организацией их выполнения и защиты.*

УДК 621.002  
ББК 30.6

Рекомендовано Научно-методическим советом ПГУ им. Т. Г. Шевченко

© Федоров В.Е., Шестопал О.В., Никифорова Т.А.  
составление, 2025

## Содержание

1. Общие положения .....	4
2. Цели выполнения и защиты ВКРБ .....	5
3. Тематика ВКРБ .....	6
4. Научное руководство и консультирование .....	8
5. Требования к ВКРБ .....	9
6. Структура выпускной квалификационной работы .....	10
7. Оформление ВКРБ .....	13
7.1 Технические требования. ....	13
7.2 Правила написания буквенных аббревиатур.....	14
7.3 Правила написания формул, символов .....	14
7.4 Правила оформления таблиц .....	15
7.5 Правила оформления иллюстраций .....	16
7.6 Оформление списка источников .....	17
7.7 Правила оформления ссылок на источники .....	18
7.8 Правила оформления приложений .....	18
8. Шифр документов ВКРБ .....	18
9. Подготовка к защите ВКРБ .....	21
10. Порядок использования системы «Антиплагиат» .....	22
11. Подготовка к выступлению.....	23
12. Защита ВКРБ .....	23
13. Порядок повторного прохождения итоговых испытаний.....	35
Список использованной литературы .....	29
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	30

## 1. Общие положения

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) [1] и в соответствии с Положением «О порядке проведения и организации государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования (программа бакалавриата, специалитета или магистратуры)», введенного в действие приказом ректора ПГУ им. Т.Г. Шевченко от 14.06.2019 г. № 1404-ОД, защита выпускной квалификационной работы является обязательной составляющей государственной итоговой аттестации выпускников ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

Выпускная квалификационная работа бакалавра (ВКРБ) представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу обучающимися (несколькими обучающимися совместно) на заданную тему, связанную с решением задач того вида или видов деятельности, к которым готовится студент бакалавриата (технологическая, научно-исследовательская, эксплуатационная) согласно введенного государственного стандарта, содержащую решение либо результаты анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности, и демонстрирующую уровень подготовки к профессиональной деятельности [1].

ВКРБ имеет целью систематизацию, обобщение и углубление теоретических и практических знаний студентов по дисциплинам направления, развитие навыков самостоятельного анализа инженерных проблем и решения технических, экономических и организационных задач.

По письменному заявлению обучающихся (нескольких обучающихся, выполняющих ВКРБ совместно) филиал может в установленном им порядке предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты ВКРБ по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае целесообразности её разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств может в установленном порядке предоставить обучающемуся возможность подготовки и защиты ВКРБ по теме, предложенной обучающимся, в случае обоснования целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Закрепление тем ВКРБ и назначение руководителей ВКРБ и консультантов по подготовке указанных работ оформляется приказом по Университету.

Выпускная квалификационная работа бакалавра (ВКРБ) выполняется в период прохождения преддипломной практики и подготовки ВКРБ. В таблице 1 приведен перечень формируемых знаний и умений при подготовке ВКРБ.

Таблица 1

Знания и умения студентов при выполнении ВКРБ

<b>Знания</b>	<b>Умения</b>
Технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин	Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
Элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием	Подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования
Критерии выбора электродвигателей и схем управления, условия эксплуатации электрооборудования	Проводить анализ неисправностей электрооборудования

Знания	Умения
Устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты	Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования
Физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования
Технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры	Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования
Правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности	Рассчитывать экономическую эффективность внедряемых проектно-конструкторских решений

При планировании учебного процесса на преддипломную практику выделяется 6 (в соответствии с графиком учебного процесса) недель, на Государственную итоговую аттестацию, в которую входят подготовка и защита ВКРБ, выделяется 6 (в соответствии с графиком учебного процесса) недель в соответствии с основной профессиональной образовательной программой и учебным планом по направлению «Электроэнергетика и электротехника» (подготовка бакалавра) [1].

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

К защите ВКРБ допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение ОПОП по направлению подготовки, предоставившие ВКРБ с отзывом руководителя в установленный срок.

Защита ВКРБ проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Председатель Государственной экзаменационной комиссии назначается приказом Министерства Просвещения ПМР. Члены ГЭК назначаются приказом ректора ПГУ им. Т.Г. Шевченко. ГЭК действует в течение одного календарного года.

ВКРБ, подписанная обучающимся, вместе с письменным отзывом научного руководителя представляется на кафедру не менее чем за 10 дней до назначенного срока защиты.

Расписание государственных итоговых испытаний по филиалу определяются приказом ректора ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

Результаты защиты определяются оценками по пятибалльной системе и являются основанием для принятия Государственной экзаменационной комиссией решения о присвоении степени бакалавра по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и выдаче диплома установленного образца.

План мероприятий по подготовке и защите ВКРБ на кафедре АТПиП приведен в приложении 1.

## 2. Цели выполнения и защиты ВКРБ

При выполнении ВКРБ студенты должны показать свою способность и умение самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, аргументировать и защищать свою точку зрения. Основными целями выполнения и защиты ВКРБ являются:

1) расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, и совершенствование навыков для решения профессиональных задач в следующих видах деятельности:

– технологический;

- научно-исследовательский;
- эксплуатационный.

2) совершенствование навыков ведения самостоятельных теоретических и практических исследований, оптимизации проектных, производственно-технологических и организационно-управленческих решений;

3) приобретение опыта обработки, анализа и систематизации информации в производственной сфере;

4) выявление уровня общепрофессиональной и специальной подготовки для дальнейшей самостоятельной работы в современных условиях;

5) приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Выпускная квалификационная работа, выполненная на высоком теоретическом и практическом уровне, представляется руководству предприятия, на материалах которого проведены исследования. На этой основе принимается решение о возможности внедрения разработанных мероприятий, что подтверждается актом внедрения.

### **3. Тематика ВКРБ**

ВКРБ должна быть направлена на решение актуальных задач науки, техники и технологии в области электроэнергетики и электротехники. Она должна отражать умение выпускника использовать полученные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности.

Тема ВКРБ должна отвечать современным научным, научно-техническим и/или техническим требованиям, быть актуальной, максимально приближенной к решению реальных задач и содержать элементы поисковых исследований, ориентированных на достижение нового результата. Темы ВКРБ выбираются из области электроэнергетики.

Тематика ВКРБ должна быть направлена на решение профессиональных задач:

- оценка экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новой техники и технологий;
- разработка мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья;
- выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- обслуживание электроэнергетического оборудования;
- организация метрологического обеспечения электроэнергетических процессов,
- контроль соблюдения экологической безопасности;
- подготовка документации по менеджменту качества электроэнергетических процессов,
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования и исследований;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

- проверка технического состояния и остаточного ресурса электроэнергетического и электротехнического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

- приемка и освоение вводимого электроэнергетического и электротехнического оборудования;

- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

- организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования.

Источниками тематики ВКРБ могут служить:

- заявки предприятий и организаций, соответствующие направлению подготовки или специальности выпускника;

- научно-исследовательская тематика кафедры;

- научные интересы, в том числе поисковые научные разработки руководителя ВКРБ;

- результаты практик студента.

Студент также может предложить свою тему ВКРБ по профилю направления подготовки, обосновав целесообразность ее выполнения в письменном заявлении на имя заведующего кафедрой. Тематика ВКРБ должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития производственно-технологических процессов, а также отражать современный уровень автоматизации производств. Примерная тематика ВКРБ:

1. Разработка автоматизированной системы защиты и мониторинга параметров электрических сетей.

2. Модернизация статистического тиристорного компенсатора 35 кВ на главной понизительной подстанции 110 кВ.

3. Автоматизация релейной защиты в электрических сетях с использованием микропроцессорной техники.

4. Разработка автоматизированной системы энергоснабжения многоквартирного жилого дома для бесперебойного обеспечения энергоснабжения.

5. Разработка автоматизированной системы контроля электроэнергии на предприятии РЭС ГУП «ЕРЭС».

6. Разработка программно-аппаратного комплекса системы бесперебойного питания телекоммуникационной системы связи на промышленном предприятии.

7. Модернизация релейной защиты и автоматики сетевого трансформатора ГПП на промышленном предприятии.

8. Модернизация сетей управления комплектного распределительного устройства РП-7 на промышленном предприятии.

9. Разработка автоматизированной системы энергоснабжения и диспетчеризации КНС ГУП «Водоснабжение и водоотведение».

10. Внедрение автоматизированного комплекса калибровки приборов давления и электрических сигналов DRUCK DPI 620G на промышленном предприятии.

11. Разработка автоматизированной системы учета и контроля электроэнергии в жилых домах.

12. Автоматизация процесса приготовления питьевой воды и электроснабжение фильтровальной станции.

13. Разработка рациональной конфигурации системы электроснабжения на промышленном предприятии.

14. Оптимизация вариантов районной электрической сети при выполнении её про-

ектирования.

15. Проектирование электрической сети с внедрением совершенствованной системы оперативного тока.

16. Модернизация подстанции 110/10 кВ с внедрением современных систем молниезащиты.

17. Модернизация электростанции мощностью 2000 МВт с внедрением элегазовых генераторных распределительных устройств.

18. Модернизация подстанции 330 кВ с внедрением системы контроля и управления энергоблока электростанции.

19. Разработка плана производства работ для проектируемой районной электрической сети.

20. Оптимизация электрической части сети с использованием цифровых средств контроля электрооборудования.

Закрепление за студентом темы ВКРБ оформляется приказом ректора (проректора) университета не позднее, чем за один месяц до назначения даты защиты ВКРБ.

Тематика ВКРБ разрабатывается кафедрой АТПиП и утверждается на заседании кафедры. После утверждения темы ВКРБ размещаются на сайте филиала и публикуются на стенде кафедры.

Изменение или уточнение темы ВКРБ и смена научного руководителя возможны не позднее, чем за один календарный месяц до представления ВКРБ секретарю ГЭК на основании личного заявления студента, согласованного с руководителем, на имя заведующего кафедрой. Изменение или уточнение темы ВКРБ утверждается заведующим кафедрой и оформляется приказом директора филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница.

ВКРБ по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» можно разделить на следующие четыре типа:

– *Конструкторские проекты* по разработке электронных, гидравлических, пневматических механизмов, приборов или устройств, предназначенных для автоматизации различных технологических процессов или объектов.

– *Конструкторско-технологические проекты*, в которых разрабатываются электронные, гидравлические, пневматические или механические приборы; устройства, механизмы для автоматизации различных технологических процессов или объектов.

– *Технологико-конструкционные проекты*, в которых разрабатывается технология изготовления изделий для автоматизированного производства и решаются конструкторские задачи по его автоматизации.

– *Исследовательские проекты* по хозяйственной или государственной тематике НИР кафедры, по договору о творческом сотрудничестве с промышленными предприятиями или по их заявкам, связанные с автоматизацией технологических процессов и производств.

#### **4. Научное руководство и консультирование**

Для работы над ВКРБ каждому обучающемуся назначается научный руководитель из числа штатных преподавателей, имеющих право научного руководства ВКРБ.

Научным руководителем ВКРБ может являться высококвалифицированный преподаватель, имеющий ученую степень и ученое звание, или опытный практический работник, имеющий не менее чем 3-летний стаж практической работы в сфере электроэнергетической деятельности предприятия.

Один преподаватель может быть руководителем не более пяти ВКРБ. При необходимости, помимо научного руководителя обучающимся может быть назначен консультант из числа сотрудников сторонних организаций.

В обязанности научного руководителя входит:

- помощь в формулировании темы ВКРБ и разработке плана работы;
- систематическое консультирование обучающихся по проблематике работы;
- оказание помощи в разработке теоретической и методологической базы исследования;
- консультации по выбору литературы, поиску информации, сбору данных и т.д.;
- содействие в организации консультаций с другими специалистами;
- контроль за ходом работы над ВКРБ и ее соответствием утвержденному плану;
- обсуждение промежуточных результатов работы и помощь в подготовке ВКРБ;
- заключительная проверка работы и подготовка развернутого письменного отзыва по установленной форме с заключением о ее соответствии (несоответствии) требованиям к ВКРБ по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профилю «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника» (уровень бакалавриата);
- участие в заседании ГЭК по защите ВКРБ.

План выполнения ВКРБ может включать следующие элементы:

- выбор и формулирование темы, разработку плана исследования и предварительного содержания ВКРБ;
- сбор и изучение исходного материала, поиск литературы и иных источников;
- анализ собранного материала, теоретическую разработку задачи;
- обсуждение предварительных результатов исследования с научным руководителем (консультантом);
- реализацию основных методов, моделирование, реализацию алгоритмов, проведение экспериментов и т.п.;
- обсуждение работы (на научно-исследовательском семинаре, на конференциях и т.п.) и анализ полученных результатов;
- оформление работы и т.п.

Контроль выполнения плана работы над ВКРБ осуществляет руководитель и/или консультант ВКРБ.

После завершения подготовки обучающимся ВКРБ руководитель ВКРБ представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКРБ. Форма отзыва научного руководителя представлена в приложении 6.

## **5. Требования к ВКРБ**

Содержание ВКРБ характеризуют оригинальность, уникальность и неповторимость приводимых сведений. Основу ВКРБ должен составлять принципиально новый материал, включающий описание новых факторов, явлений и закономерностей или обобщение ранее известных положений с других научных позиций или в совершенно ином аспекте.

Основные требования, предъявляемые к ВКРБ:

1. Соответствие проводимого исследования требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профилю «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника» (уровень бакалавриата).
2. Квалифицированное применение теоретических знаний и профессиональных компетенций для решения задач исследования.
3. Связь теоретических положений с практическими задачами промышленных предприятий в рамках исследования.
4. Законченность исследования и самостоятельность его выполнения, включающая:
  - самостоятельный характер изложения и обобщения материала;
  - формулировку и обоснование собственного подхода к решению проблем авто-

матизации производств;

- самостоятельность выводов по результатам проведенного исследования.

Промежуточный контроль по написанию ВКРБ осуществляется в ходе заслушивания и утверждения отчетов обучающихся по программе бакалавриата по результатам прохождения всех видов практик.

По результатам подготовки ВКРБ обучающиеся по программе бакалавриата представляют полный текст ВКРБ, оформленный в соответствии с требованиями, представленными в Программе ГИА.

Тип выпускных квалификационных работ (дипломных проектов):

- КП - конструкторский;
- КТ - конструкторско-технологический;
- ТК - технолого-конструкторский;
- ИП - исследовательский.

ВКРБ должна:

- решать поставленную задачу;
- включать обоснование актуальности темы;
- иметь научную новизну и/или практическую значимость;
- иметь обоснованность результатов и выводов;
- быть самостоятельным решением поставленной задачи (личный вклад студента);
- отражать возможность практического использования полученных результатов.

ВКРБ представляется в виде, который позволяет судить, насколько полно отражены и обоснованы содержащиеся в ней положения, выводы и рекомендации, их новизна и значимость. Совокупность полученных в такой работе результатов должна свидетельствовать о наличии у ее автора навыков аналитической, научно-исследовательской или научно-практической работы в избранной области профессиональной деятельности.

ВКРБ выполняется студентом по материалам, собранным им лично за время обучения, учебной, производственной и преддипломной практик.

Рекомендуемый объем ВКРБ – 50-60 страниц печатного текста без приложений.

## **6. Структура выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельное законченное исследование на заданную тему, написанное лично выпускником под руководством руководителя, свидетельствующее об умении выпускника работать с источниками, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении образовательной программы. Выпускная квалификационная работа может основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых работ и содержать материалы, собранные выпускником в период преддипломной практики.

ВКРБ должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист (Приложение 2);
- задание на ВКРБ (Приложение 3);
- ведомость проекта (Приложение 4);
- аннотация работы;
- содержание (Приложение 5);
- введение;
- основная часть, состоящая из 5 разделов (аналитический, конструкторский, технологический (расчетный), экономический, общий);
- заключение;
- список источников включая ГОСТы, стандарты, патенты и авторские свиде-

тельства на изобретения и др.;

- приложения;
- лист регистрации в системе Антиплагиат (не прошивается);
- электронная форма выполненной ВКРБ в формате (word, PDF).

Каждый структурный элемент, а также раздел и приложение начинаются с новой страницы.

**Титульный лист.** Образец оформления титульного листа ВКРБ приведен в приложении 2.

В случае отсутствия научного консультанта, информация о нем не приводится на титульном листе. При оформлении титульного листа следует обратить внимание на наличие всех подписей (с датами).

**Аннотация.** Аннотация размещается непосредственно за титульным листом. Аннотация должна содержать [7]:

- сведения об объеме работы в страницах, количестве разделов, иллюстраций, таблиц, приложений, список источников;
- текст аннотации, в котором указывается тема выпускной квалификационной работы и краткое содержание глав и разделов.

Некоторые из этих сведений могут отсутствовать, при этом последовательность изложения сохраняется.

**Содержание.** Содержание представляет собой систематизированный указатель структурных частей ВКРБ и включает введение, наименование всех разделов, параграфов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти части работы.

Особое внимание следует обратить на соответствие номеров страниц в содержании и по тексту.

Рекомендуется с этой целью использовать режим автоматического составления содержания. Пример оформления содержания приведен в приложении 5.

**Введение.** Введение должно содержать оценку состояния решаемой научно-технической проблемы, обоснование и исходные данные для ее разработки, изложение необходимости проведения исследований.

Введение может иметь объем до 5 страниц и освещать следующие аспекты:

- краткая оценка современного состояния проблемы (степень проработанности с указанием источников);
- объект исследования с кратким описанием исходных данных к работе, а также методы исследования или разработки;
- актуальность и новизна темы и/или практическая значимость работы;
- цели и задачи исследования.

**Основная часть.** Основная часть выпускной работы состоит из 5 разделов, которые могут состоять из параграфов и пунктов. Каждый из этих составляющих должен иметь заголовок, входящий в состав оглавления. Слова «раздел», «глава», «параграф», «пункт» в заголовках не используются. Разделы, параграфы и пункты могут быть пронумерованы. Также каждый раздел ВКРБ должен иметь свое содержание.

**Основная часть** должна содержать:

**1. Аналитический раздел** является основой для разработки проектных решений в рамках темы выпускной квалификационной работы. В аналитической части рекомендуется выделять три подраздела:

- общая характеристика предприятия;
- общая характеристика деятельности организации (предприятия).
- анализ существующего электроэнергетического и электротехнического оборудо-

дования на предприятии.

При изложении материалов аналитического раздела акцентируется внимание на:

- характеристике объекта исследования;
- приводятся результаты анализа основных этапов развития науки и техники по рассматриваемой проблеме и определяются инновационные пути решения научных и технических проблем по теме ВКРБ;
- излагаются современные теоретические представления об основных электро-энергетических процессах, наиболее важных и характерных для конкретного предприятия (цеха, участка), детальная разработка которых предусмотрена заданием на ВКРБ;
- дается обоснование выбранного направления исследований.

**2. Технологический (расчетный) раздел** является наиболее сложной и ответственной частью ВКРБ и посвящена раскрытию темы работы.

В зависимости от темы ВКРБ технологический раздел содержит решения основных производственно-технологических, организационно-управленческих, экспериментальных, исследовательских и проектно-технологических задач.

При разработке технологического раздела студент должен четко усвоить, что согласно ГОСТ 3.110-82 «...технологический процесс – это упорядоченная последовательность взаимосвязанных действий, выполняющихся с момента возникновения исходных данных до получения требуемого результата». Технологический процесс – это часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда. К предметам труда относят заготовки и изделия.

**3. Конструкторский раздел** должен быть увязан с технологическим разделом ВКРБ и направлен на решение по модернизации технологического процесса, по разработке устройств, стендов, приспособлений.

Разработки ведутся в направлении усовершенствования существующих механизмов на основе анализа опыта их использования и результатов исследований.

Содержание конструкторского раздела:

- разработка эксплуатационных, технологических, экономических, экологических и других требований к конструкции;
- анализ существующих конструкций;
- обоснование особенностей конструкции предлагаемого варианта, описание работы устройства, правил монтажа и эксплуатации;
- технологические расчёты (определение основных параметров устройства, уровня стандартизации и унификации);
- конструкторский раздел должен содержать чертежи (общий вид конструкции, чертежи оригинальных и ответственных деталей).

**4. Экономический раздел** должен содержать экономическое обоснование разработанного проекта.

Экономический эффект от внедрения средств автоматизации может быть лишь косвенным, так как внедренные средства автоматизации не являются прямым источником дохода, а являются либо вспомогательным средством организации получения прибыли, либо помогают минимизировать затраты.

В экономическом разделе необходимо рассчитать экономическую эффективность предлагаемого решения, экономический эффект, сроки окупаемости проекта (табл.2).

Основные экономические показатели

Экономическая эффективность	Экономический эффект	Срок окупаемости
Общая (абсолютная) эффективность капитальных вложений в непроизводственную сферу определяется как отношение прироста эффекта к сумме приведенных затрат, необходимых для его достижения.	Разность между результатами деятельности хозяйствующего субъекта и произведенными для их получения затратами на изменения условий деятельности	Период времени, необходимый для того, чтобы доходы, генерируемые инвестициями, покрыли затраты на инвестиции. Например, если инвестиционный проект требует инвестиций

**5. Общий раздел** предполагает разработку мероприятий и предложений по организации безопасной работы принятой технологии, машины, аппарата по улучшению условий труда на проектируемом объекте.

Раздел включает:

- безопасность труда;
- пожарная безопасность;
- экологическая безопасность.

**Заключение.** Заключение может иметь объем до 5 страниц и содержать:

- выводы (включая краткую формулировку результатов выполненной работы и ее научную новизну и практическую значимость);
- рекомендации по конкретному применению;
- рекомендации по направлениям дальнейших исследований.

**Список использованной литературы.** Каждый включённый в список источник должен быть отражён в тексте ВКРБ. Основой для составления списка использованной литературы является ГОСТ 7.0.5–2008 [8].

Если по результатам выполненной работы студент имеет публикации и/или свидетельства о регистрации программ, их необходимо включить в список источников.

**Приложения.** В приложения могут быть вынесены техническое задание, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, ранее неопубликованные тексты, переписка, статистические материалы, результаты экспериментов.

## 7. Оформление ВКРБ

### 7.1 Технические требования.

В соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» ВКРБ печатается на стандартных листах бумаги формата А4.

Поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм (без учета рамки листа и штампа 15мм), верхнее и нижнее – 20 мм.

Шрифт Times New Roman, размер 14 пт, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1,25 см, выравнивание по ширине.

Каждый новый раздел начинается с новой страницы; это же правило относится к другим основным структурным частям работы (введению, заключению, списку источников, приложениям и т.д.). Формулы, таблицы и иллюстрации печатаются с использованием размера шрифта – 12 пт. Страницы ВКРБ, включая приложения, должны иметь сквозную нумерацию (размещение – в правом нижнем углу (рис. 2), размер шрифта – 12 пт

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета.

Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не ставится.

					АТПуП.2024.62.ЭЭ1.09.КП.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

Рисунок 2 – Нумерация страниц ВКРБ

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части, книги), обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т.д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву русского или латинского алфавитов, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Подзаголовки первого уровня до и после отделяются пустой строкой. Подзаголовки второго, третьего и т.д. уровней пишутся без дополнительных отступов.

### 7.2 Правила написания буквенных аббревиатур

В тексте выпускной квалификационной работы, кроме общепринятых буквенных аббревиатур, могут быть использованы вводимые авторами буквенные аббревиатуры, сокращенно обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При этом, первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, в дальнейшем они употребляются в тексте без расшифровки. Полный перечень используемых сокращений может быть приведен в конце ВКРБ в разделе «Перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов».

### 7.3 Правила написания формул, символов

Формулы располагают отдельными строками в центре листа или внутри текстовых строк. При наборе формул рекомендуется использовать настройки математического редактора Microsoft Equation. В тексте рекомендуется помещать формулы короткие, простые, не имеющие самостоятельного значения и не пронумерованные. Наиболее важные формулы, а также длинные и громоздкие формулы располагают на отдельных строках с одинарным межстрочным интервалом до и после строки с формулой (рис. 3).

$$Q = C \times E \times \varepsilon \times F_0 \times \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}; \quad (8)$$

Где:  $C$  – коэффициент истечения, представляющий собой отношение действительного расхода к теоретическому

$\varepsilon$  – коэффициент расширения, учитывающий увеличение удельного объема для газа;

$E$  – коэффициент скорости входа, учитывающий влияние начальной скорости потока на образование коэффициента расхода  $\alpha$ .

Рисунок 3 – Пример написания формул.

Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в работе. Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы. Нумерация может быть сквозной по всей работе, либо по разделам с указанием номера раздела, точки, номера формулы.

Пояснение значений, символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, как и в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки, первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

#### 7.4 Правила оформления таблиц

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

От основного текста таблица отделяется одинарным отступом (до шапки таблицы и после самой таблицы). По содержанию таблицы делятся на аналитические и неаналитические.

Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, например, «таблица 5 позволяет сделать вывод, что...», «из таблицы 2 видно, что...» и т.п.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Таблица должна иметь порядковый номер, который записывается после слова «Таблица» справа перед таблицей, размер шрифта 12 пт. Таблица должна иметь содержательный заголовок, который также располагается перед таблицей, пишется с прописной буквы, без точки в конце.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица», ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы (рис. 4).

Выбор оптимального микропроцессорного блока

Характеристики	МПЗ- 100 ИРиС	SIPROTEC 5
Контроль минимального тока	+	+
Токовая защита обратной последовательности	+	+
Обнаружение обрыва проводника линии	+	+

Рисунок 4 – Пример оформления таблиц

Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы. Рекомендуется разделять части таблицы двойной линией или линией толщиной 2s ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Если в большинстве граф таблицы приведены показатели, выраженные в одних и тех же единицах физических величин (например, в миллиметрах, вольтах), но имеются графы с показателями, выраженными в других единицах физических величин, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначение его физической величины, например «Размеры в миллиметрах», «Напряжение в вольтах», а в подзаголовках остальных граф приводить наименование показателей и (или) обозначения других единиц физических величин. Заголовки граф таблицы должны начинаться с прописных букв, подзаголовки со строчных, если последние подчиняются заголовку. Заголовки граф указываются в единственном числе.

Если в ВКРБ одна таблица, то слово «Таблица» не используется. В этом случае в тексте слово «таблица» необходимо писать без сокращения, например: Как видно из таблицы..., По результатам анализа (см. таблицу) видно, что...

При переносе таблицы на следующую страницу шапку таблицы следует повторить, используя функцию «Повторять как заголовок на каждой странице».

На все таблицы необходимы ссылки в тексте, например: Данные анализа (табл. 5) показывают, что...или Анализ (см. табл. 5) свидетельствует, что... Все приводимые в таблицах данные должны быть достоверны, однородны и сопоставимы, в основе их группировки должны лежать существенные признаки. Если в тексте приводятся ранее опубликованные таблицы, необходимо указать ссылку на источник.

### 7.5 Правила оформления иллюстраций

Основными видами иллюстраций в ВКРБ являются: чертеж, технический рисунок, схема, фотография, диаграмма, график.

Иллюстрации следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются. От основного текста иллюстрация отделяется одинарным отступом (до и после самой иллюстрации).

Номер следует размещать под иллюстрацией посередине строки после слова «Рисунок». Иллюстрация должна иметь наименование, которое располагается после номера без точки в конце (размещение – по центру, размер шрифта – 12 пт).

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1– Детали прибора.

Все иллюстрации в ВКРБ должны быть пронумерованы арабскими цифрами, порядковой нумерацией в пределах всей работы. Если иллюстрация в работе единственная, она не нумеруется.

При сквозной нумерации при ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2».

В случае, когда в описании иллюстраций имеется перечисление составных элементов, они указываются в скобках через дефис.

### **7.6 Оформление списка использованной литературы**

Список источников является обязательной составной частью ВКРБ. В список включаются библиографические сведения об использованных при подготовке работы источниках, а также о цитируемых в тексте документах и источниках фактических или статистических сведений.

Список должен быть упорядочен по алфавиту авторов/наименований или в порядке ссылок на источники в тексте работы. При нумерации списка используется сплошная нумерация для всего текста документа в целом или для отдельных разделов, подразделов, частей и т. п.

В ВКРБ список источников размещается после текста работы до приложений. Список должен быть пронумерован и упорядочен по алфавиту. При этом произведения одного автора расставляются в списке по алфавиту заглавий или по годам публикации, в прямом хронологическом порядке.

Правила представления областей (элементов) библиографического описания, применение знаков предписанной пунктуации осуществляются в соответствии с ГОСТ 7.1 [8] и ГОСТ 7.82 [9].

Области библиографического описания:

- заголовок: может содержать имена авторов (от одного до трех), наименование страны и обозначение вида документа (заголовок формы);
- основное заглавие документа: сведения, относящиеся к заглавию, например: Линейная алгебра: учеб. пособие;
- общее обозначение материала;
- сведения об ответственности: за косой чертой ( / ) повторяется фамилия первого автора и перечисляются фамилии второго и третьего авторов, инициалы ставятся впереди фамилии; например: / А.И. Абрамов, Е.В. Кораблев; под ред. А.А. Ирвина или / В. Новак; пер. с англ. Если авторов больше трех, то указываются инициалы и фамилия первого автора со словами [и др.];
- сведения об издании: например: . – 2-е изд., испр., доп.;
- выходные данные: город, где издана книга: название издательства, год издания, например: . – М. : Физматлит, 2018;
- физическую характеристику документа – количество страниц в данном документе или на каких страницах расположена данная статья;
- сведения о серии (в круглых скобках);
- обозначение и порядковый номер тома или выпуска (для ссылок на публикации в многочастных или сериальных документах);
- примечания (количество иллюстраций, тираж и др.);
- Международный стандартный номер (ISBN, ISSN) и условий доступности.

Области библиографического описания разделяются точкой и тире ( . – ).

Области библиографического описания могут быть обязательными и факультативными, например:

Бахвалов Н.С. Численные методы: учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков; под общ. ред. Н.И. Тихонова. – 2-е изд. – М.: Физматлит: Лаб. базовых знаний; СПб.: Нев. диалект, 2022. – 630 с.:ил. – (Технический университет. Математика).

ГОСТ 2.102-68-ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.

SIPROTEC 5 – Обзор системы. Защита, автоматика и мониторинг. Siemens SIP 5.01V2.08. – URL: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:1437a3c6-4a5b-42c2-9bf4-8a04631057f6/katalog-siprotec-5.pdf>.

### **7.7 Правила оформления ссылок на источники**

Библиографические ссылки употребляют:

- при цитировании;
- при заимствовании положений, формул, таблиц, иллюстраций;
- при необходимости отсылки к другому изданию, где более полно изложен вопрос;
- при анализе в тексте опубликованных работ.

Для связи текста ВКРБ со списком источников используют отсылки [9] в виде заключенного в квадратные скобки порядкового номера источника в списке. Например, отсылка на несколько источников может иметь вид [13-17, 19]. При использовании цитат, фактических, статистических и иных сведений в отсылке дополнительно указывается страница [14, с. 7] или страницы [19, с. 7-9]. При необходимости отсылки могут содержать имя автора (авторов), название документа, год издания, обозначение и номер тома, главы и т.п.

Если текст цитируется не по первоисточнику, а по другому документу, то в начале ссылки приводят слова: «Цит. по:» (цитируется по), «Приводится по: », с указанием источника заимствования.

### **7.8 Правила оформления приложений**

Приложение – это часть основного текста, которая является необходимой для более полного освещения темы.

Приложения оформляются как продолжение ВКРБ после списка источников. Перед приложениями необходимо вставить титульный лист, разделяющий ВКРБ от приложений. При большом объеме приложения оформляют в виде самостоятельного тома в твердом переплете, на лицевой стороне которого указывается заголовок «Приложения» и затем повторяются все элементы титульного листа ВКРБ.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Наверху с выравниванием по правому краю записывается слово «Приложение», его обозначение.

Приложение должно иметь заголовок, который записывается симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначаются арабскими цифрами. После слова «Приложение» следует цифра, обозначающая его последовательность. Если в ВКРБ одно приложение, оно обозначается «Приложение».

Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, например.

Каждое приложение, как правило, имеет самостоятельное значение и может использоваться независимо от основного текста.

В содержании ВКРБ приложение приводится одной строкой с ссылкой на номер страницы, с которой оно начинается (титульный приложений).

## **8. Шифр документов ВКРБ**

Тип дипломного проекта:

- КП - конструкторский;
- КТ - конструкторско-технологический;
- ТК - технолого-конструкторский;
- ИП - исследовательский.

Все документы ВКРБ шифруются с учетом требований ЕСКД [1-6,29]. Шифр документа располагается в основной надписи разделительной страницы расчетно-пояснительной записки и чертежа графической части и представляет собой последовательность ряда условных обозначений, разделяемых между собой точками.

*Например АТПуП.2025.62.ЭЭ.03.КТ.ПЗ*

Где: АТПуП – аббревиатура кафедры автоматизации технологических процессов и производств;

2025 – год выпуска;

62 – код подготовки (бакалавриат);

ЭЭ – аббревиатура наименования группы;

КТ – аббревиатура типа выпускной квалификационной работы (конструкторско-технологическая);

ПЗ – аббревиатура раздела работы (пояснительная записка)

*Например АТПуП.2025.62.ЭЭ.03.КТ.СБ*

Где: АТПуП – аббревиатура кафедры автоматизации технологических процессов и производств;

2025 – год выпуска;

62 – код подготовки (бакалавриат);

ЭЭ – аббревиатура наименования группы;

КТ – аббревиатура типа выпускной квалификационной работы (конструкторско-технологическая);

СБ – аббревиатура раздела работы (чертеж сборочный).

На основании действующих стандартов при оформлении ВКРБ следует использовать обозначения документов, которые приведены в таблицах ниже.

Основными документами ВКРБ являются:

- пояснительная записка;
- графическая часть (чертежи, схемы).

Чертеж–графический конструкторский документ, определяющий конструкцию изделия и содержащий сведения, необходимые для разработки, изготовления, контроля, монтажа и эксплуатации изделия, включая его ремонт.

Обозначение и назначение чертежей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение и назначение чертежей

Виды чертежей	Содержание чертежей	Код
Чертеж детали	Чертеж, содержащий изображение детали с указанием данных, необходимых для ее изготовления и контроля	Не присваивается
Сборочный чертеж	Чертеж, содержащий изображение сборочной единицы с указанием необходимых данных для ее сборки и контроля. Гидромонтажные и пневмомонтажные чертежи относят к сборочным чертежам	СБ
Чертеж общего вида	Чертеж, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и служащий для пояснения принципа действия изделия	ВО
Теоретический чертеж	Чертеж, определяющий обводы* изделия и координаты расположения его составных частей	ТЧ
Габаритный чертеж	Чертеж, содержащий упрощенное контурное изображение изделия с указанием габаритных, установочных и присоединительных размеров	ГЧ
Монтажный чертеж	Чертеж, содержащий упрощенное контурное изображение изделия с указанием данных, необходимых для его монтажа на месте применения.	МЧ

Виды чертежей	Содержание чертежей	Код
	К монтажным чертежам также относят чертежи фундаментов, специально разрабатываемых для установки изделия	
Электромонтажный чертеж	Чертеж, содержащий изображения монтируемых электрических и радиоэлектронных изделий, электрических коммуникаций между ними и данные, необходимые для их монтажа	МЭ
Ремонтный чертеж	Чертеж, предназначенный для подготовки ремонтного производства, ремонта и контроля изделия после ремонта	РЧ
Табличные чертежи	Чертежи, содержащие данные, необходимые для изготовления, или применения ряда однотипных деталей, узлов, групп изделия	Не присваивается
Пояснительная записка	Документ, который содержит полные систематизированные сведения о проведенном исследовании	ПЗ

Схемы разделяют на виды и типы. Виды и типы схем кодируют буквами и указаны в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Кодировка видов схем

Виды схем	Содержание схем	Обозначение
Электрические	Схема, содержащая в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, действующие при помощи электрической энергии в виде и связи между ними	Э
Гидравлические	Схема, содержащая в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, действующие при помощи энергии жидкости, и связь между ними	Г
Пневматические	Схема, содержащая в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, действующие при помощи энергии сжатого воздуха, и связи между ними	П
Газовые	Схема, содержащая в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, действующие при помощи энергии сжатого газа, и связи между ними	Х
Кинематические	Схема, содержащая в виде условных изображений или обозначений механических составных частей изделия и связи между ними	К
Вакуумные	Схема, содержащая в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, работающие в вакууме, и связи между ними	В
Оптические	Схема, содержащая состав, расположение и связи оптических составных частей изделия по ходу светового луча и служащая для пояснения устройства и функционирования оптической системы изделия	Л
Энергетические	Схема, содержащая в виде условных изображений или обозначений составные части энергетических установок, или изделий и связи между ними	Р
Деления	Схема, определяющая состав изделия, входимость составных частей, их назначение и взаимосвязи	Е
Комбинированные	Схема, содержащая элементы и связи разных видов схем одного типа, относящихся к одному изделию	С

Источник—ГОСТ 2.701–84

## Кодировка типов схем

Виды схем	Содержание схем	Обозначение
Структурные	Схема для получения общего представления об изделии, его основных функциональных частях, их назначении и взаимосвязях, применяемая при разработке схем других типов, а также эксплуатации изделия	1
Функциональные	Схема для пояснения процессов, происходящих в изделии или его функциональных частях, применяемая при изучении принципа работы изделия, монтаже, его наладке, контроле и ремонте	2
Принципиальные	Схема для получения детального представления о принципе работы изделия, определения полного состава функциональных частей и связей между ними, применяется при разработке конструкторских документов, монтаже, наладке, контроле и ремонте изделия	3
Соединений	Схема для получения представления о видах, методах, средствах и местах соединения составных частей изделия, применяемая при разработке конструкторских документов, монтаже, наладке, контроле и эксплуатации изделия, включая его ремонты	4
Подключения	Схема для определения внешних подключений изделия, применяемая при разработке конструкторских документов, монтаже, наладке, контроле и эксплуатации изделия, включая его ремонты	5
Общая	Схема для определения расположения составных частей комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации, применяемая при ознакомлении с комплексом, контроле и эксплуатации	6
Расположения	Схема для определения относительного расположения составных частей изделия и при необходимости связей между ними, применяемая при разработке конструкторских документов, монтаже, изготовлении и эксплуатации изделия	7
Объединенные	Схема, в которой совмещены схемы нескольких типов одного вида, относящихся к одному изделию. Примером объединенной схемы являются схема принципиальная и соединений	0

Схемам в составе конструкторских документов на изделие присваивают шифр (код), состоящий из буквы, определяющей вид схемы, и цифры, определяющей тип схемы.

Например, *схема электрическая принципиальная – Э3*; *схема гидравлическая соединений – Г4*; *схема электрогидравлическая принципиальная – С3*.

Допускается при выполнении комбинированных схем (например, *электропневматической принципиальной*) ставить двойное буквенное обозначение: *С3П3*.

Допускаются также иные обозначения схем, принятые в подразделениях университета.

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и на листах стандартного формата с основной надписью по форме I ГОСТ 2.104-68. При этом действительное пространственное расположение составных частей можно не учитывать.

## 9. Подготовка к защите ВКРБ

С целью выявления готовности студента к защите выпускной квалификационной работы на кафедре АТПиП проводится предзащита. На предзащиту приглашаются ведущие преподаватели кафедры. Присутствие научного руководителя обязательно. На предзащите возможно присутствие всех желающих преподавателей и студентов ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

Законченная и оформленная в соответствии с указанными выше требованиями ВКРБ подписывается студентом, научным руководителем, консультантами, если таковые назначены, и заведующим кафедрой. ВКРБ представляется студентом на электронном и бумажном носителях вместе с письменным отзывом научного руководителя и распечатанной со страницы системы «Антиплагиат» стандартной регистрационной формой секретарю ГЭК в установленный срок.

Факт предоставления работы фиксируется в специальном журнале на кафедре с указанием даты. Данный вариант работы считается окончательным и не подлежит замене.

Если студент не представил ВКРБ с отзывом руководителя к указанному сроку, в течение трех календарных дней кафедра представляет ответственному секретарю ГЭК акт с подписью руководителя ВКРБ о непредставлении студентом ВКРБ.

Студент, не представивший в установленный срок ВКРБ с отзывом руководителя, не допускается к защите ВКРБ.

Студент, не допущенный к защите выпускной квалификационной работы, отчисляется из Университета за непрохождение государственной итоговой аттестации. Апелляция по итогам ГИА не допускается.

## 10. Порядок использования системы «Антиплагиат»

Не позднее, чем за один месяц до назначенной даты защиты ВКРБ, кроме тех, что содержат сведения, составляющие государственную тайну, проходят процедуру экспертизы на наличие плагиата по системе «Антиплагиат». Ответственность за своевременную экспертизу ВКРБ несет руководитель ВКРБ и заведующий кафедрой автоматизации технологических процессов и производств.

В соответствии с Регламентом использования системы «Антиплагиат» студент в обязательном порядке загружает текст ВКРБ в электронном виде в систему «Антиплагиат», которую одобрила кафедра. Инструкция по работе с системой «Антиплагиат» расположена по адресу <http://www.antiplagiat.ru/>. Зарегистрироваться и загрузить работу можно по вышеуказанному адресу. Студент получает регистрационную форму со штрих-кодом, которую надо распечатать и приложить к ВКРБ. Доля оригинальности ВКРБ.

Работа считается прошедшей проверку с положительным результатом, если она соответствует следующим критериям: не менее 65 % оригинального текста, 20 % оригинальности текста ВКРБ дается на использование общепринятой профессиональной терминологии, формул, цитирование специальной литературы (табл. 4).

Таблица 4

Показатели оригинальности текста

Показатель оригинальности текста	Порядок допуска ВКРБ к защите	Требования к отчёту руководителя о проверке ВКРБ в Системе
65% и выше	Студент допускается к предварительной защите на кафедре и защите ВКРБ в ГЭК	Отчёт без комментариев студента
55%-65%	Студент допускается к предварительной защите. Выпускающая кафедра принимает решение о допуске ВКРБ к защите в ГЭК. Решение о допуске принимается коллегиально, с учётом отзывов руководителя ВКРБ	Отчёт с комментариями студента, подтверждающий правомерность заимствования.

45%-55%	Студент не допускается к предварительной защите после проверки ВКРБ в Системе. Работа возвращается на доработку при сохранении ранее утвержденной темы ВКРБ. Устанавливаются сроки доработки до повторной проверки. Срок повторной проверки и допуск к предварительной защите не позднее, чем за 10 дней.	Отчёт содержит доказательства неправомерных заимствований.
Менее 45%	Руководитель ВКРБ представляет на выпускающую кафедру отчёт о проверке работы в Системе. Кафедра принимает решение о готовности/неготовности ВКРБ и возможности или невозможности допуска ВКРБ к защите в ГЭК. Возможен вариант допуска, где окончательное решение принимает ГЭК.	Отчёт содержит доказательства неправомерных заимствований, доказывает отсутствие элементов самостоятельности при выполнении ВКРБ. Отчёт о проверке в Системе представляется в ГЭК вместе с ВКРБ.

В отзыве научный руководитель характеризует качество работы, отмечает положительные стороны, особое внимание обращает на недостатки, определяет степень самостоятельности и творческого подхода, проявленные студентом в период написания выпускной квалификационной работы, степень соответствия требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам соответствующего уровня, рекомендует выпускную квалификационную работу к защите (приложение б).

### 11. Подготовка к выступлению

В тексте выступления студент должен обосновать актуальность выбранной темы, произвести обзор других научных работ по теме, показать научную новизну и практическую значимость исследования, дать краткий обзор разделов работы и представить полученные результаты.

Примерный план выступления при защите работы:

- введение. Обоснование темы исследования (актуальность, объект, предмет и методы исследования, основные понятия и определения, цель и задачи ВКРБ, научная новизна, практическая значимость и т.д.);
- краткое содержание работы (с выводами по разделам);
- результаты анализа, опытно-экспериментальной работы и т.п.;
- заключение (основные выводы, дальнейшие перспективы исследований или разработки).

Презентация доклада может состоять из 10-15 пронумерованных слайдов. В колонтитулы слайдов необходимо вынести сведения об авторе, наименование работы и год защиты. Каждый слайд должен иметь заголовок.

На титульном слайде приводится наименование работы, сведения об авторе и руководителе. Далее приводится информация об актуальности темы, цели и задачи работы, затем информация по разделам работы, основные результаты и выводы. В презентации могут быть использованы только графики, диаграммы и схемы, которые приведены в работе.

### 12. Защита ВКРБ

К защите ВКРБ допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение ООП по направлению «Электроэнергетика и электротехника», представившие ВКРБ с отзывом руководителя в установленный срок.

Успешное выполнение ВКРБ во многом зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы. При этом рекомендуется календарный план выполнения выпускной квалификационной работы бака-

лавра (ВКРБ), который включает следующие мероприятия:

1. Выбор темы ВКРБ и ее утверждение на кафедре.
2. Подбор литературы и представление ее списка научному руководителю от кафедры не позднее начала последнего семестра обучения.
3. Написание и представление научному руководителю от кафедры введения и первой главы ВКРБ.
4. Доработка первой главы с учетом замечаний научного руководителя, написание и представление последующих глав ВКРБ.
5. Завершение всей ВКРБ в первом варианте и представление ее научному руководителю от кафедры не позднее, чем за один месяц до ориентировочной даты защиты ВКРБ.
6. Оформление ВКРБ в окончательном варианте и представление его научному руководителю в установленные кафедрой сроки.

ВКРБ и отзыв передаются в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты.

ВКРБ может быть допущена к защите на основе следующих документов:

1. Заказ предприятия на выполнение ВКРБ (при его наличии).
2. Справка о результатах внедрения рекомендаций, разработанных в ВКРБ (при их наличии).
3. Экземпляр ВКРБ на бумажном носителе в сброшюрованном виде:
  - содержание текстовых документов (перечень разделов, подлежащих разработке);
  - перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей);
  - графический материал в электронном виде (чертежи);
  - доклад студента-выпускника на защите ВКРБ.
4. Отзыв научного руководителя ВКРБ (по форме, приведенной в приложении 4).
5. Заключение после проверки на антиплагиат (оригинальность не менее 65%).
6. Электронная версия текста ВКРБ с записью текста доклада, конструкторско-технологической документации, выпускной квалификационной работы, презентации.

Защита ВКРБ проводится в установленное графиком проведения государственных экзаменационных испытаний время на заседании ГЭК с участием не менее двух третей её состава.

При защите выпускной квалификационной работы необходимо наличие отзыва руководителя. Получение отрицательного отзыва руководителя не является препятствием к представлению ВКРБ на защиту.

На защите желательно присутствие научного руководителя выпускной квалификационной работы.

На защите обучающийся в течение 15 минут кратко излагает основные положения ВКРБ и отвечает на вопросы членов ГЭК. Задаваемые в ходе защиты вопросы фиксируются секретарем ГЭК в протоколе. Обучающийся может подготовить раздаточный материал для пояснения основных положений своей работы.

Обучающийся может представить в комиссию ГИА другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность ВКРБ (опубликованные статьи по теме работы, документы, указывающие на практическое применение результатов работы, и т.д.).

Текст ВКРБ с учетом замечаний, полученных в ходе предзащиты (предзащита проводится в форме защиты отчета по преддипломной практике, должен быть представлен руководителю не позднее, чем за месяц до даты защиты).

Выпускная квалификационная работа с отзывом руководителя, оформленная в соответствии с требованиями настоящего Положения, должна быть зарегистрирована секретарем ГЭК не позднее, чем за два дня до назначенной даты защиты. Несвоевременное

представление выпускной квалификационной работы в комиссию ГЭК влечет за собой оценку «неудовлетворительно».

Защита ВКРБ включает доклад студента, ответы на вопросы членов ГЭК, выступление руководителя, ответы на замечания и заключительное слово. Если руководитель не присутствует на защите, его отзыв зачитывается секретарем комиссии ГЭК.

После завершения доклада члены ГЭК задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой ВКРБ, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой и презентацией. После окончания дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. В своём заключительном слове студент должен ответить на замечания членов ГЭК.

Результаты защиты ВКРБ определяются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКРБ.

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. Члены ГЭК выставляют оценку на основе критериев выполнения и защиты ВКРБ. Результаты защиты объявляются в тот же день.

Основными качественными показателями оценивания ВКРБ являются:

- актуальность и обоснование темы ВКРБ,
- научно-практическое значение работы;
- логика работы, соответствие содержания ВКРБ и ее темы;
- содержательность работы;
- степень самостоятельности выполнения работы;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления ВКРБ, последовательность, четкость и грамотность изложения материала;
- качество доклада, наглядных материалов (презентации), умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГЭК;
- список использованных источников, достаточность использования отечественной и зарубежной литературы;
- возможные практического использования полученных результатов.

Обучающийся может подготовить раздаточный материал для пояснения основных положений работы.

Обобщенная оценка защиты ВКРБ определяется с учетом отзыва научного руководителя.

Результаты защиты ВКРБ оцениваются по пятибалльной системе.

Итоговая оценка ВКРБ выставляется после ее защиты ГЭК с учетом следующих составных элементов итоговой оценки (табл. 5).

Таблица 5

Элементы итоговой оценки ВКРБ

Элемент итоговой оценки	Используемая для выставления оценки информация	Документы для получения информации	Доля элемента в итоговой оценке
ВКРБ	Оценка научного руководителя ВКРБ, оценка ГЭК	Оценочный лист, протокол ГИА	60%
Процесс работы над ВКРБ	Оценка научного руководителя ВКРБ	Оценочный лист	20%
Оценка публичной защиты ВКРБ	Оценка ГЭК	Протокол ГИА	20%

ГЭК вправе выставить оценку за ВКРБ выше или ниже оценок научного руководителя после проведения публичной защиты и изучения представленной работы в пределах 60% итоговой оценки.

При выставлении итоговой оценки комиссия учитывает оценку процесса работы над ВКРБ, которую дает научный руководитель, в пределах 20% итоговой оценки.

Оценка публичной защиты проводится членами ГЭК на основании выступления обучающегося и его ответов на вопросы членов ГЭК в пределах 20% итоговой оценки.

Итоговая оценка переводится в стандартную шкалу по следующему правилу:

- менее 50% - неудовлетворительно;
- от 50% до 69% - удовлетворительно;
- от 70% до 84% - хорошо;
- от 85% до 100% - отлично.

Итоговые оценки объявляются обучающимся председателем или членами ГЭК после окончания защиты с пояснением составляющих элементов итоговой оценки и обоснованием причин их снижения или повышения.

Итоговая оценка, выставленная ГЭК, является окончательной.

ВКРБ после защиты хранится на кафедре. При необходимости передачи ВКРБ на предприятие (в учреждение, организацию) для внедрения материалов ВКРБ с нее снимается копия.

По окончании совещания председатель ГЭК оглашает оценки за работы и принятые решения по присвоению (отказе в присвоении) квалификации бакалавр по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» с выдачей в установленном порядке диплома установленного образца.

При подготовке к ВКРБ предлагается следующий список литературы:

а) основная литература

1. Гальперин М.В. Электротехника и электроника. Учебник. М.В. Гальперин. – М: Форум, 2018. – 143 с.
2. Сиднеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. Уч.пособие/ Ю.Г. Синдеев. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2020.
3. Касаткин А.С. Электротехника / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М: Энергоатомиздат, 2016. – 480 с.
4. Электротехника. / Под редакцией Герасимова В.Г. – М: Высшая школа, 2016. – 480 с.
5. Глушков Г.Н. Электроснабжение строительно-монтажных работ. / Г.Н. Глушков. – М: Стройиздат, 2022. – 232 с.
6. Волынский Б.А. Электротехника. / Б.А. Волынский Б.А. и др. – М.: Энергоатомиздат, 2018. – 525 с.
7. Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 2016. – 640 с.
8. Ермилов А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий. / А.А. Ермилов. – М.: Энергоатомиздат, 2018. – 208 с.
9. Крылова Г.Д. Основы стандартизации сертификации метрологии: учебник для студентов вузов- 3-е изд., перераб. и доп. / Г.Д. Крылова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2016. – 672 с.
10. Скворцов А.В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе, Д.А. Чмырь. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 320 с.
11. Андреев В.П. Основы электропривода / В.П. Андреев, Ю.А. Сабинин. Москва, 2017. – 392 с.

12. Ключев В.И. Теория электропривода/ В.И. Ключев. –Москва., 2018. – 721 с.
- б) дополнительная литература
1. Должиков В.П. Основы программирования: учебное пособие / В.П. Должиков; Томский политехнический университет. - 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – 143 с.
  2. Боровиков В.А. Электрические сети энергетических систем. Изд. 3-е, переработанное / В.А. Боровиков. – Л.: Энергия, 2017. – 392 с.
  3. Идельчик В.И. Электрические системы и сети: Учебник для вузов. / В.И. Идельчик. – М.: Энергоатомиздат, 2019. – 592 с: ил.
  4. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. В двух томах. / Под общ. ред. А. А. Федорова и Г.В. Сербиновского. В 2-х книгах. – М.: Энергия, 2019. – 520 с.
  5. Григорьев В.И. Справочная книга электрика / В.И. Григорьев. – М.: Колос, 2016. – 746 с.
  6. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций / Б.Н. Неклепаев. – М.: Энергоатомиздат. – 2016. – 633 с.
  7. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок / Б.Ю. Липкин. – М.: Высшая школа, 2017 – 357 с.
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы
1. Архив открытого доступа СПбГУ. – URL: <https://dspase.spbu.ru>
  2. Верховный Совет ПМП. – URL: <http://www.vspmr.org>
  3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
  4. Министерство экономического развития ПМП. – URL: <http://www.merpmr.org>
  5. Научная библиотека СПбГУ, раздел «Открытые электронные ресурсы». – URL: <http://cufts.librari.spbu.ru>
  6. Научно-информационный библиотечный центр РФ ПГУ им. Т.Г. Шевченко. – URL: <http://rfpгу.ru/news.php>
  7. Образовательная платформа РФ ПГУ им. Т.Г. Шевченко «Открытое образование». – URL: [https://rfpгу.ru/plugins/links\\_page/links.php](https://rfpгу.ru/plugins/links_page/links.php)
  8. Образовательная платформа ЮРАИТ. – URL: <https://urait.ru/library>
  9. Свободный доступ к электронным каталогам, по ссылкам из которых доступны полные тексты и фрагменты ряда изданий. – URL: <https://kpfu.ru/library/katalogi>
  10. Электронно-библиотечная система РУДН. – URL: <https://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>. <https://repository.rudn.ru/>

### 13. Порядок повторного прохождения итоговых испытаний

Выпускник имеет право подать в ГАК письменное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания (далее апелляция).

Апелляция подается лично выпускником в ГАК не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК не позднее следующего рабочего дня с момента поступления апелляции направляет в ГАК протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные тезисы ответов на специально подготовленных для этого бланках (листах со штампом) – для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена; ВКРБ, отзыв руководителя ВКРБ – для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКРБ.

Апелляция рассматривается в течение не более 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании ГАК, на которое приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение ГАК доводится до сведения выпускника в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления выпускника, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется его подписью.

Апелляционная комиссия на своем заседании принимает одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося не подтвердились и/или не повлияли на результат ГИА;

– об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося подтвердились и повлияли на результат ГИА.

В последнем случае результат проведения ГИА подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения комиссии.

Обучающемуся предоставляется возможность пройти ГИА в дополнительные сроки, установленные Рыбницким филиалом.

Решение ГАК принимается простым большинством голосов при наличии кворума не менее 2/3 от числа лиц, входящих в ее состав. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании апелляционной комиссии является решающим.

Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом, подписывается председателем и секретарем апелляционной комиссии и хранится вместе с протоколами заседаний ГЭК. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит. Рассмотрение апелляции не является передачей аттестационного испытания.

Выпускник, подавший апелляцию, имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного представителя апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения выпускника, подавшего апелляцию, в соответствии с государственным образовательным стандартом. Апелляция после повторного проведения государственного аттестационного испытания не принимается.

## Список использованной литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) (утверждено приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 года (ред. от 08.02.2021).
2. Учебный план программы подготовки бакалавра по направлению подготовки – 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» – Тирасполь: ПГУ им. Т.Г. Шевченко.
3. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М.: Изд-во стандартов, 2001.
4. ГОСТ 7.89-2005. Группа Т62. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.
5. ГОСТ 7.9.95 (ИСО 214-76). Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования.
6. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам
7. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М.: Изд-во стандартов, 2003.
8. ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. – М.: Изд-во стандартов, 2001.
9. ГОСТ 7.0.5-2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка Общие требования и правила составления. – М.: Стандартиформ, 2008.
10. ГОСТ 2.102-68-ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
11. ГОСТ 2.104-.58-ЕСКД. Основные надписи.
12. ГОСТ 2.105-95-ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
13. ГОСТ 2.106-96-ЕСКД. Текстовые документы.
14. ГОСТ 2.108-68-ЕСКД. Спецификация.
15. ГОСТ 2.109-73-ЕСКД. Основные требования к чертежам.
16. ГОСТ 2.701-84-ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

План мероприятий по подготовке и защите ВКР бакалавра

№ п/п	Этап подготовки ВКРБ	Ответственный (ые) за этап подготовки ВКРБ	Сроки исполнения
1	Разработка перечня тем ВКРБ	Преподаватели кафедры АТПиП филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко	Не позднее сентября текущего учебного года
2	Утверждение перечня тем ВКРБ	Зав. кафедрой АТПиП	Не позднее октября текущего учебного года
3	Доведение до сведения студентов тем ВКРБ	Кафедра АТПиП	Не позднее октября текущего учебного года
4	Выбор руководителя и темы ВКРБ студентом	Студент	Не позднее ноября текущего учебного года
5	Предложение студентом собственной темы (заявление о выборе темы)	Студент	Не позднее ноября текущего учебного года
6	Рассмотрение заявлений студентов о выборе темы и руководителя	Кафедра АТПиП	Не позднее ноября текущего учебного года
7	Приказ о закреплении тем за студентами и назначении научных руководителей, консультантов	Зав. кафедрой АТПиП	Не позднее декабря текущего учебного года
8	Изменение темы ВКРБ и/или научного руководителя	Студент	Не позднее марта текущего учебного года
9	Представление окончательного варианта ВКРБ научному руководителю	Студент	Не менее чем за три недели до даты защиты
10	Отзыв научного руководителя	Научный руководитель	В течение 7 календарных дней
11	Загрузка работы в систему Антиплагиат	Студент	Не позднее, чем за 10 дней до даты защиты
12	Представление законченной и оформленной ВКРБ с отзывом научного руководителя и распечатанной со страницы системы «Антиплагиат» стандартной регистрационной формой на кафедру секретарю ГЭК	Студент/научный руководитель	Не позднее, чем за 10 дней до даты защиты Факт сдачи ВКРБ фиксируется в Журнале учета ВКРБ
13	Направление ВКРБ на рецензирование	Секретарь ГЭК, студент	Не позднее, чем за 10 дней до даты защиты
14	Защита ВКРБ	Студент/ ГЭК/ научный руководитель	дата защиты

**Пример титульного листа ВКРБ**

ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО  
**Рыбницкий филиал**  
*Кафедра автоматизации технологических процессов и производств*

УТВЕРЖДАЮ  
зав. кафедрой АТПиП,  
доцент \_\_\_\_\_ В.Е. Федоров  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА  
по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

На тему \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Студента группы № \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Подпись (Ф.И.О.)  
\_\_\_\_\_ (Дата)

Руководитель  
\_\_\_\_\_ (должность, звание) \_\_\_\_\_ подпись (Ф.И.О.)  
\_\_\_\_\_ (Дата)

\_\_\_\_\_ Рыбница, 20\_\_ г.

<sup>2</sup> В случае отсутствия научного консультанта информация о нем не приводится на титульном листе

**Пример задания на ВКРБ**

Филиал ПГУ им Т.Г. Шевченко в г. Рыбница  
Кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Студенту группы \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. полностью)

Тема проекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Утвержден приказом по ПГУ № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Срок сдачи законченного проекта \_\_\_\_\_

Содержание текстовых документов (перечень разделов, подлежащих разработке):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Итого листов графической части

Консультанты по разделам проекта (работы):  
по организационно-экономической части \_\_\_\_\_

Срок предоставления законченной работы: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата выдачи задания: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель проекта (работы) \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О, подпись)

Задание получил: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Студент: \_\_\_\_\_

Пример ведомости ВКРБ

№ строки	Формат	Обозначения	Наименование	Количество листов	Примечание
1	A4	АТПиП.2024.62.ЭЭ1.09.КП.ПЗ	Документация общая	75	
2	A1	АТПиП.2024.62.ЭЭ1.09.КП.Э	Схема размещения защит	1	
3	A1	АТПиП.2024.62.ЭЭ1.09.КП.Э1	Структурная схема микропроцессорной защиты	1	
4	A1	АТПиП.2024.62.ЭЭ1.09.КП.Э2	Принципиальные схемы управления трансформатором до модернизации	1	
5	A1	АТПиП.2024.62.ЭЭ1.09.КП.Э3	Принципиальные схемы управления трансформатором после модернизации	1	

					АТПиП.2024.62.ЭЭ1.09.КП.ПЗ		
<u>Изм.</u>	<u>Лист</u>	<u>№ докум.</u>	<u>Подл.</u>	<u>Дата</u>			
<u>Разраб.</u>		Герасим Д.В.			<u>Лит.</u>	<u>Лист</u>	<u>Листов</u>
<u>Провер.</u>						2	1
<u>Руковод.</u>		Шестопал О.В.			<u>Ведомость проекта</u>		
<u>Н. контр</u>					ПГУ.АТПиП.09.ЭиЭ		
<u>Утв.</u>		Федоров В.Е.					

Заполнение содержания ВКРБ

Содержание

Введение..... 6

1. Аналитический раздел ..... 7

2. Технологический раздел..... 23

3. Конструкторский раздел..... 39

4. Экономический раздел..... 55

5. Безопасность жизнедеятельности..... 65

Заключение ..... 67

Список использованной литературы..... 69

					АТПиП.2024.62. ЭЭ1.04.КП.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Бискер А.С.					5	1
Провер.						ПГУ.АТПиП.04.ЭЭ		
Рчковод.		Шестопап О.В.						
Н. контр								
Утв.		Федоров В.Е.						

**Форма отзыва научного руководителя**

**Отзыв  
научного руководителя  
о выпускной квалификационной работе**

Студента группы \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_

(Ф.И.О., ученая степень и (или) ученое звание)

Тема \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ученая степень и звание научного руководителя

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Дата

Учебно-методическое издание

**ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ БАКАЛАВРА  
по направлению «Электроэнергетика и электротехника»**

*Методические рекомендации*

Составители:

*Владимир Евгеньевич Федоров*

*Оксана Викторовна Шестопал*

*Татьяна Анатольевна Никифорова*

Формат 60×90/16.

Отпечатано в издательстве ОАО «Рыбницкая типография»,  
5500, г. Рыбница, ул. Кирова, 130