

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алтынова Надежда Витальевна
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 16.06.2026 13:35:48
Уникальный программный ключ:
462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Инженерный факультет

Кафедра механизации, электрификации и автоматизации
сельскохозяйственного производства

В. В. БЕЛОВ

Методические указания для выполнения
курсового проекта по дисциплине

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ В АПК**

Методические указания для студентов, обучающихся по направлению
подготовки 35.04.06 Агроинженерия
(профиля) Электрооборудование и электротехнологии
Уровень образования – магистратура

Чебоксары 2025

УДК 631.171:621.3
ББК 40.7:31.28
Б-43

Рецензенты:

В. Г. Григорьев – канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

Е. Л. Белов – канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

Б-43 Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Автоматизация электротехнологических процессов в АПК» / составитель: В. В. Белов – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2025. – 35 с.

Методические указания разработаны для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (профиля) Электрооборудование и электротехнологии и предназначены для помощи в подготовке курсового проекта по учебной дисциплине «Автоматизация электротехнологических процессов в АПК».

Рассмотрены, одобрены и рекомендованы к использованию в учебном процессе на заседании кафедры «механизация, электрификация и автоматизация сельскохозяйственного процесса». 10.10.2025 протокол № 2

Рассмотрены, одобрены и рекомендованы к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерного факультета от 21.10.2025 протокол № 2.

УДК 631.171:621.398
ББК 31.28
Б-43

© Белов В.В., 2025

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	10
ВОПРОСЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ «ВВЕДЕНИЕ»	11
СТРУКТУРА И ВОПРОСЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ «АНАЛИЗ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК ПО ТЕМЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА»	11
ВОПРОСЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В АПК»	12
ВОПРОСЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ»	13
ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА	15
ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОМУ МАТЕРИАЛУ	17
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	20
СТРУКТУРА РЕФЕРАТА.....	21
АННОТАЦИЯ.....	21
ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ ЗАКЛЮЧЕНИЯ В КУРСОВОМ ПРОЕКТЕ	21
ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА	22
ПРИЛОЖЕНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ	24
Приложение №1	25
Примерные темы курсового проекта по автоматизации электротехнологических процессов в АПК	25
Приложение №2 Форма-бланк титульного листа курсового проекта.....	29
Приложение №3 Пример содержания курсового проекта.....	30
Приложение №4 Бланк заявления на выполнение курсового проекта	31
Приложение №5 Бланк задания на выполнение курсового проекта	32
Приложение №6 Содержание и форма рецензии на курсовой проект.....	33
Приложение №7 Пример заключения (выводы) по курсовому проекту .	35
Приложение №8 Рекомендуемая литература для выполнения курсового проекта	36

ВВЕДЕНИЕ

В Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ прямое упоминание о курсовых работах, проектах как формы аттестации отсутствует.

Закон регулирует общие вопросы итоговой аттестации и её формы, но конкретные виды текущей и промежуточной аттестации, включая курсовые работы, проекты **не регламентируются** на уровне федерального законодательства.

Самостоятельная работа магистрантов является **обязательным** видом образовательной деятельности, обеспечивающим реализацию требований ФГОС ВО.

Основная цель **самостоятельной** работы овладение фундаментальными знаниями и профессиональными навыками.

Она включает:

– **Аудиторную самостоятельную работу** – выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя (например, выполнение заданий в рамках практических занятий, коллоквиумы).

– **Внеаудиторную самостоятельную работу** – выполняется без непосредственного участия преподавателя (например, подготовка к лекциям и практическим занятиям, написание рефератов, изучение литературы, выполнение **исследовательских заданий**).

Согласно требованиям, **Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО)**, объем самостоятельной работы регламентируется следующим образом:

- Для очной формы обучения — **не менее 50%** от общего количества часов, предусмотренных учебным планом;
- Для очно-заочной формы обучения — **до 70-80%** от общего объема часов;
- Для заочной формы обучения — **до 90%** от общего объема часов.

Основные виды СРС включает:

- ✓ подготовку к практическим и семинарским занятиям;
- ✓ Написание курсовых и контрольных работ;
- ✓ Выполнение расчетно-графических заданий;
- ✓ Проведение научных исследований;
- ✓ Работу с учебной и научной литературой;
- ✓ Подготовку докладов и презентаций;
- ✓ Самостоятельное изучение отдельных тем;
- ✓ Подготовку к промежуточной аттестации.

Организация образовательного процесса, включая формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (в том числе курсовые работы, проекты), относится к компетенции образовательных организаций. Они определяют эти формы в соответствии с образовательными стандартами и учебными планами.

Магистр – это квалификация (степень), которая присваивается выпускнику высшего учебного заведения после успешного прохождения итоговой государственной аттестации.

Магистратура представляет собой второй уровень высшего профессионального образования в рамках двухуровневой системы. Это более углублённая ступень подготовки, которая следует после бакалавриата (или специалитета).

Основные характеристики магистратуры:

Продолжительность обучения составляет 2 года (на базе бакалавриата или специалитета).

Основные нормативные акты, регулирующие присвоение квалификации магистра:

Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», согласно которому содержание профессионального образования должно обеспечивать получение квалификации.

Приказ Минобрнауки России от 12.09.2013 №1061, которым утверждены Перечни специальностей и направлений подготовки высшего образования. В приложении №2 к этому приказу указан перечень направлений подготовки магистратуры с присваиваемой квалификацией «магистр».

Диплом магистра подтверждает получение высшего образования уровня магистратура и присвоение соответствующей квалификации присваивается по конкретной специальности или направлению подготовки.

Программа ориентирована на подготовку профессионалов с углублённой специализацией.

Выпускники магистратуры способны решать **сложные научно-исследовательские** и аналитические задачи.

Преимущества степени магистра:

– Возможность заниматься научно-исследовательской деятельностью.

– Доступ к должностям, требующим аналитических и проектных навыков.

– **Право на дальнейшее обучение в аспирантуре.**

– Более высокая конкурентоспособность на рынке труда.

Право на поступление в магистратуру имеют лица, успешно завершившие обучение по программам бакалавриата или специалитета, при условии успешного прохождения вступительных испытаний.

Итоговым этапом изучения дисциплины «Автоматизация электротехнологических процессов в АПК» является выполнение курсового проекта.

Курсовой проект **магистранта** – это самостоятельная **научно-исследовательская работа**, содержащая систематизированные и

критически оцененные сведения по определенной теме. Она является важным этапом подготовки к написанию магистерской диссертации.

Основными целями подготовки и написания курсового проекта являются:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и практических умений;
- логически последовательное изложение результатов проведенного исследования;
- овладение методикой научного исследования;
- развитие навыков самостоятельной и командной работы;
- формирование навыков экспериментирования в рамках выбранной темы.
- развить у обучающегося навыки исследовательской деятельности;
- сформировать навыки научного мышления, умение работать с различными источниками информации;
- развить способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений.

При выполнении курсового проекта перед магистрантом ставится цель: достижение конкретного результата исследования в рамках выбранной темы (см. приложение №1).

При формулировке цели важно учитывать следующие аспекты:

- **Конкретность формулировки.** Цель должна четко отражать предмет исследования и ожидаемый результат.
- **Измеримость результата.** Необходимо понимать, как будет оцениваться достижение поставленной цели.
- **Реализуемость.** Цель должна быть достижимой в рамках имеющихся ресурсов и временных ограничений.

В ходе изучения и рассмотрения указанных вопросов студент обязан изучить специальную литературу, а также руководящие, нормативные материалы по проектированию, овладению современными компьютерными программами при выполнении расчетов, что должно быть продемонстрировано в выполненной работе.

Одновременно в ходе решения поставленных задач у студента активизируется способность к решению более сложных задач, которые предстоит решать при подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

При выполнении курсового проекта студент сталкивается многочисленными вопросами и обязан разобраться с целью повышения общего уровня своего образования:

- изучение нового объекта исследования;
- по новой выполнить постановку задачи;
- сопоставляя анализировать различные научные подходы к исследуемой проблеме;
- применить известные методы решения к новым задачам;

- предложить новый метод решения задач;
- получить для себя новые результаты и знания;
- закрепить и систематизировать полученные знания и профессиональные навыки исследования;
- освоить методы научного исследования и развить навыки работы с научной литературой и практическими материалами;
- научиться грамотно, в логичной последовательности излагать материал.
- научиться формулировать обоснованные выводы;

Известно, что положения ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» распространяется на отчеты о фундаментальных, поисковых и прикладных научно-исследовательских работах по всем областям науки и техники, выполняемых научно-исследовательскими, проектными, конструкторскими организациями, высшими учебными заведениями, научно-производственными объединениями и другими организациями независимо от их организационно-правовой формы.

в ГОСТ 7.32-2017 указано, что понятие Отчет о НИР – документ, который содержит систематизированные данные о научно-исследовательской работе, описывает состояние научно-технической проблемы, процесс, результаты научно-технического исследования.

Из изложенного однозначно следует вывод, что оформление и содержание выполненного курсового проекта **магистранта** должны соответствовать требованиям ГОСТ 7.32-2017.

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА:

В соответствии с ГОСТ 7.32-2017 должны быть:

- титульный лист (см. приложение №2);
- реферат;
- содержание (см. приложение №3);
- термины и определения;
- перечень сокращений и обозначений;
- введение (Актуальность темы, Цель и задачи исследования, Объект и предмет исследования, Методы исследования, Практическая значимость).
- основная часть курсового проекта – отчета о НИР из трех разделов, рекомендуемые разделы:
 - 1. Анализ современного состояния вопроса;
 - 2. Теоретическое обоснование;
 - 3. Безопасность.
- Заключение – итоги-выводы по результатам исследования, Авторские предложения и разработки. (см. приложение №7).
- Наличие элементов научной новизны.
- Список использованной литературы (не менее 30–40 наименований).
- **Приложения** (при необходимости).

Примечания по оформлению:

- Основной шрифт текста: Times New Roman, 14 пт;
- межстрочный интервал – полуторный;
- выравнивание по центру для основных заголовков;
- Ф. И. О. студента и руководителя выравниваются по правому краю;
- все надписи выполняются согласно ГОСТ Р 7.0.97-2025;
- титульный лист не нумеруется.

Объем работы: 30–40 страниц основного текста **без учета** таблиц, рисунков, списка литературы.

Обязательное использование профессиональной терминологии.

При формулировке цели рекомендуется использовать активные глаголы:

Исследовать; проанализировать; определить; выявить; разработать; оценить; изучить.

Примеры корректной формулировки цели:

Исследовать влияние автоматизации на развитие отрасли АПК с выработкой рекомендаций и путей повышения эффективности АПК;

Повышение энергоэффективности и экологичности светокультуры томата путем разработки гибридного облучения;

Исследовать и разработать автоматическую систему контроля технологического процесса Прессования, обеспечивающего цельность лупулиновых зерен свежесобранного хмеля.

Разработать рекомендации и методы повышения сохранности овощей путем повышения уровня автоматизации электротехнологических процессов в хранилищах овощей с использованием технологии озонирования.

Повышение эффективности хранения свежесобранного хмеля путем автоматизации технологических процессов переработки и хранения свежесобранного хмеля;

Исследовать процесс прессования свежесобранного хмеля. и определить оптимальное давление, обеспечивающее целостность лупулиновых зерен свежесобранного хмеля.

– исследовать разработать рекомендации по автоматизации электротехнологических процессов в АПК.

– Определить диапазон допустимого давления прессования свежесобранного хмеля в зависимости от влажности и температуры свежесобранного хмеля при прессовании;

Важно помнить, что цель курсового проекта должна быть тесно связана с темой и отражать суть проводимого исследования (см. приложение №1).

В ходе выполнения курсового проекта студент-магистрант закрепляет методику и порядок подбора оборудования с последующей расстановкой в помещениях зданий и сооружений сельскохозяйственных и перерабатывающих, ремонтных и др. предприятий.

Решение Поставленной цели начинается с анализа состояние вопроса:

- изучение имеющихся типовых проектов по автоматизации электротехнологических процессов согласно тематике (см. приложение №1, №5);

- подбор технологического оборудования для производства продукции;
- описание правил безопасной работы при монтаже, обслуживании, ремонте электрооборудования в целом на предприятии и в производственном цехе;
- кратко рассматриваются вопросы экологической безопасности на производстве.

– **Связь цели с задачами.** Задачи логично должны вытекать из поставленной цели исследования (рекомендуется не более 3-5 задач исследования).

В зависимости от направленности курсового проекта, цель может иметь:

Теоретическую направленность:

- Анализ научной литературы по теме.
- Исследование различных научных подходов.
- Систематизация, классификация существующих знаний.

Практическую направленность:

- Разработка конкретных рекомендаций.
- Решение прикладных задач.
 - Проверка гипотез и предложений.

Каждый студент получает от кафедры индивидуальное задание (см. приложение №5) и согласно методическому указанию, разрабатывает проект автоматизации электротехнологических процессов.

При выполнении курсового проекта автоматизации электротехнологических процессов студент должен использовать не только рекомендуемую в пособии литературу (см. приложение №8), но и обращаться к справочной, нормативной, с учетом существующих аналогичных типовых проектов.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

При окончательном оформлении курсового проекта структуру и разделы оформить по требованиям и рекомендациям **ГОСТ 7.32-2017** «Отчёт о научно-исследовательской работе», так как выполняемый курсовой проект магистранта представляет собой отчет о научно-исследовательской работе, рекомендуется также обязательно изучить и учесть положения ГОСТ Р 7.0.11-2011. Требования к оформлению диссертаций, что облегчит работу в будущем.

Стиль изложения должен соответствовать научному стилю. Важно отметить, что качество оформления основного текста, его читабельность напрямую влияет на общее восприятие работы и ее оценку при защите.

ВОПРОСЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ «ВВЕДЕНИЕ»

Во введении описать кратко об актуальности темы, обусловленной необходимостью повышения эффективности производства в АПК, внедрением современных систем автоматизации путем оптимизации технологических процессов, снижения затрат и повышением качества продукции – объем 3-5 стр.

В этом разделе курсового проекта ТЕЗИСНО осветить вопросы:

- ✓ Исторические этапы развития автоматизации конкретного технологического процесса по теме курсового проекта;
- ✓
- ✓ Указать общеизвестных ученых авторов, занимавшихся по теме, разработавших основы в направлении исследуемой темы. и критически оценить в сравнении с мировым уровнем развития технико-технологические решения, которые они рассматривали.
- ✓ : текущие достижения науки по теме курсового проекта с выделением проблемных вопросов;
- ✓ существующие теоретические подходы, математические модели и т.п.;
- ✓ целесообразности исследования по теме курсового проекта;
- ✓ предполагаемое практическое применение полученных знаний, результатов.

Сформулировать выводы с аргументацией направления исследования.

Раздел «Введение» завершается постановкой цели и задач исследования, которые будут рассматриваться в последующих разделах с обоснованием путей, способов их решения.

При написании цели рекомендуется использовать фразы, примерно:

–исследовать, разработать, обосновать, модернизировать схему автоматизации электротехнологических процессов в АПК с целью повышения эффективности, сохранности качества, обеспечения... и т.п.

Каждый раздел, подраздел рекомендуется завершать выводами, указывающими пути методы дальнейшего исследования, подтверждающие необходимость следующего раздела в курсовом проекте, что облегчит и позволит в конце курсового проекта сформулировать более грамотные, аргументированные выводы.

СТРУКТУРА И ВОПРОСЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ «АНАЛИЗ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК ПО ТЕМЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА»

В этом разделе Критически Оценить уровень Технологического развития в рассматриваемом кластере, дать оценку: соответствия современным направлениям, тенденциям, развития автоматизации с описанием используемых, внедрённых автоматизированных систем в АПК.

Допускается рассматривать в качестве примера типовые проекты, которые позволяют:

- обеспечить стабильность технологических процессов;
- повышение качества продукции;
- снижение производственных затрат;
- улучшить условия труда обслуживающего персонала;
- увеличить объемы производства.
- **Проблемный анализ:**
- Ключевые исторические вехи и переломные моменты.
- Вклад предшественников в исследуемую тему:
 - анализ работ предшествующих исследователей;
 - критический разбор существующих предположений, предпосылок и гипотез;
 - неразрешенные вопросы в данной области;
 - дискуссионные моменты, противоречия, пробелы в существующих исследованиях;
 - основные этапы развития, исследуемого электротехнологического процесса в АПК с учетом этапов автоматизации и путей его решения.
 - оценка значимости их выводов;
 - существующие методики исследования;
 - анализ используемых методов классификационные признаки исследования, оценка их эффективности; параметры;
 - возможности для совершенствования методологии;
- **Перспективные направления.**

При проведении анализа важно не только собрать, изучить информацию, но и критически осмыслить её, выявить противоречия и определить собственную позицию по исследуемым вопросам. Это поможет, что сформировать чёткое понимание актуальности и значимости выбранной темы.

Раздел заканчивается постановкой цели и задач исследования.

ВОПРОСЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В АПК»

В этом разделе изложить свое видение на вопросы:

- ✓ особо тщательно описать специфику производства, схему системы автоматизации с перечнем имеющегося и рекомендуемого электротехнологического оборудования.
- ✓ Обоснование выбора одного электротехнологического процесса. и пути модернизации конкретных типовых схем или иных схем автоматизации;
- ✓

- ✓ детальное описание всех переходов, изменений продукта изделия в технологических операциях или процессах, подлежащих автоматизации по выбору и согласованию с преподавателем.
- ✓ Перечислить и обосновать какие параметры: технические, технологические будут приняты контролируемые: температура, давление, содержание газов, влажность, уровень, расход и другие важные показатели.
- ✓ четко аргументировать и обосновывать элементы автоматической системы, например, датчики, систему передачи сигналов, усилители, фильтры, исполнительные устройства механизмы их привода и т.д. обоснование и подбор перечня оборудования для принято варианта схемы автоматизации с приведением конкретных марок и их технических характеристик, обоснованных автором электротехнического оборудования приборов, по параметрам:
- ✓ по Режиму работы: непрерывность/периодичность процессов, требуемая точность поддержания параметров.
- ✓ По Надежности системы: резервирование критических узлов, защита от отказов.
- ✓ По Точности управления: допустимые погрешности регулирования параметров.
- ✓ По Быстродействию: время реакции системы на изменение параметров.
- ✓ по Совместимости: взаимодействие с существующими системами управления.
- ✓ по силе и типу тока;
- ✓ напряжению в сети;
- ✓ по мощности;
- ✓ по взрывоопасности, пожаробезопасности (зерноэлеваторы, мукомольные цеха);
- ✓ по микроклимату (коровник, свиноводник, птичник, склады зерна, теплица, хранилище овощей, хиеля, полевые культуры и т.д.).
- ✓ Также обратить внимание на вопросы, а именно:
- ✓ категорию электроснабжения;
- ✓ требования к надежности системы;

Предусмотреть возможность дальнейшей модернизации разрабатываемой системы.

В конце раздела описать:

– Все Характеристики рекомендованных автором к установке оборудования, и устройств.

ВОПРОСЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ»

В этом разделе описать вопросы Электробезопасности и защиты оборудования. согласно нормам ПУЭ, защиты от поражения током, также, молниезащиты .

Обосновать и подобрать электротехнические устройства Защиты оборудования: предохранители, реле защиты, автоматические выключатели и т.п.

Рассмотреть Аварийные режимы: алгоритмы реагирования на нештатные ситуации.

Технические аспекты.

Пожарная безопасность: системы пожаротушения, сигнализации.

Энергоэффективность: оптимизация энергопотребления.

Эргономика и удобство, экологические аспекты.

В конце курсового проекта написать кратко:

Экономическое обоснование.

Капитальные затраты: стоимость оборудования, монтажа, пусконаладочных работ

Эксплуатационные расходы: энергопотребление, обслуживание, ремонт.

Ожидаемый эффект: снижение издержек, повышение производительности, улучшение качества продукции.

Срок окупаемости: расчет экономической эффективности проекта.

ОФОРМЛЕНИЕ ТЕКСТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Текстовую часть курсового проекта делят на разделы, подразделы, пункты и подпункты (см. приложение №6).

При оформлении текста следует придерживаться требований по ГОСТ Р 7.0.97-2025. «Требования к оформлению документов».

Формат и шрифт:

- бумага формата А4 (210 × 297 мм);
- шрифт Times New Roman, 12–14 пунктов;
- выравнивание по ширине;
- интервал – 1,15÷1,5;
- печать с одной стороны листа.

Поля страницы:

- левое – 25 мм;
- правое – 10-15 мм;
- верхнее – 20 мм;
- нижнее – 20 мм.

Абзацный отступ: 5 знаков по всему тексту.

Оформление заголовков:

Расположение: по центру страницы.

Оформление: без точки в конце.

Переносы в заголовках: не допускаются.

Отступы: один интервал от текста сверху и снизу.

Начало глав, разделов: с новой страницы.

Нумерация страниц:

Первая страница: титульный лист (без номера).

Нумерация: начинается со второй страницы.

Расположение номера: по середине верхнего поля.

При многотомности: каждый том нумеруется отдельно.

Разделы курсового проекта должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой, в конце названия подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов (см. приложение №6).

Заголовки структурных частей курсового проекта «АННОТАЦИЯ», «ОГЛАВЛЕНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ» также названия разделов следует располагать в середине строки без точки в конце и писать (печатать) прописными буквами, не подчеркивая.

Заголовки подразделов печатают строчными буквами (первая – прописная) с абзаца и без точки в конце. Заголовок составляется кратко, как

правило из одного предложения. Заголовок не должен состоять из нескольких предложений. Переносы в заголовках не допускаются,

Расстояние между заголовками и текстом при выполнении курсового проекта – 1 межстрочный интервал (межстрочный интервал равен 4,25 мм), расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 межстрочных интервала. Взамен межстрочного интервала в текстовом редакторе MS Word рекомендуется использовать диалоговое окно «Абзац».

Формулы и символы оформляются с использованием редактора формул, допускается вписывать от руки чёрной пастой.

Библиографические ссылки: оформляются по ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка».

Содержание должно включать: введение, заголовки всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованной литературы (перечень, наименование приложений по необходимости).

ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОМУ МАТЕРИАЛУ

Рекомендуемый объем Графической части: 1–2 листа формата А1.

Обязательными элементами графического материала являются:

Технологическая схема системы автоматизации электротехнологического процесса.

Электрическая схема управления работой системы.

Схема расположения оборудования на объекте.

Расчетная схема силовой сети.

Общий вид автоматизированной установки.

Также могут быть представлены принципиальная гидравлическая, пневматическая, электрическая схемы, план размещения оборудования, схемы оптимизации, результаты исследования лабораторных установок, математической модели по оптимизации технологии производства (возможны графики), подбор технологического оборудования (математические модели) и т.д.

Формат выполнения: в соответствии с требованиями ЕСКД:

- четкое соблюдение масштабов;
- правильная простановка размеров;
- наличие всех необходимых обозначений;
- корректное нанесение технических требований.

Распечатка:

- графический материал распечатывается на листах формата А1, А2;
- подшивается в приложения к пояснительной записке.

Иллюстративный материал выполняется на отдельных листах формата А1, А2 или А3 с использованием компьютерных графических редакторов с требований 21.210-2014, ГОСТ 2.704-2011.

Допустимые форматы: рисунки, фотографии, графики, схемы, диаграммы.

Требования:

- расположить, обеспечив полноту заполнения листа;
- нумерация арабскими цифрами;
- обязательные ссылки в тексте.

При выполнении принципиальных схем все обозначения согласно:

- ГОСТ 21.210-2014 условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах;
- ГОСТ 2.704-2011 правила выполнения гидравлических и пневматических схем;

Основные правила размещения рисунков.

Композиционное размещение является ключевым аспектом при создании рисунка. Необходимо правильно расположить изображение на листе, чтобы:

- не оставалось слишком много пустого пространства, чтобы рисунок не выглядел слишком мелким или крупным;
- все элементы уместились целиком.

Требования к заполнению листа.

Оптимальное заполнение предполагает:

- размещение рисунка примерно по центру листа;
- минимальное количество пустого пространства по краям;
- равномерное распределение элементов по всему полю;
- технические аспекты оформления.

Размер иллюстраций должен соответствовать следующим параметрам:

- максимальный формат в тексте – А3 (297×420 мм);
- при необходимости уменьшения используйте инструменты форматирования;
- крупные рисунки размещайте в приложениях.

Правила оформления подписей

Подписи к рисункам оформляются следующим образом:

- слово «Рисунок» с порядковым номером.
- тире и название рисунка с заглавной буквы.
- шрифт Times New Roman 12-14 пт.
- выравнивание по центру.
- перенос подрисуночной подписи на другую страницу запрещен.

Практические рекомендации:

- изучите пропорции листа перед началом работы;
- определите соотношение размеров рисунка и листа;
- оставляйте небольшие поля по краям;
- при необходимости корректируйте размер изображения;
- соблюдайте единый стиль оформления всех иллюстраций.

Важные моменты при создании рисунка.

Композиционное решение включает:

- правильное расположение всех элементов;
- учет пространственных планов;
- соблюдение пропорций;
- гармоничное заполнение пространства.

Помните, что рисунок должен органично вписываться в текст работы, дополняя и иллюстрируя его содержание. Избегайте как чрезмерного заполнения листа, так и излишнего пустоты вокруг изображения.

Иллюстрации включают в себя: чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки.

Иллюстрации размещаются после текста, где они впервые упоминаются, или на следующей странице. Они должны быть максимально приближены к соответствующим частям текста, на все иллюстрации обязательны ссылки в тексте. При ссылке используется слово «рисунок» и его номер (например: «в соответствии с рисунком 2»).

Нумерация иллюстраций:

- нумеруются арабскими цифрами;
- возможны варианты нумерации: **сквозная нумерация** по всему документу (Рисунок 1, Рисунок 2); **по разделам** (Рисунок 2.1, где первая цифра – номер раздела).

Оформление подписей:

- подпись размещается под рисунком;
- структура подписи: «Рисунок [номер] – [наименование]»;
- наименование пишется с заглавной буквы без точки в конце;
- шрифт: Times New Roman, 12-14 пт;
- выравнивание по центру.

Технические требования:

- качество иллюстраций должно быть высоким;
- размер не должен превышать формат А3 (297×420 мм);
- при необходимости размещения больших рисунков:
 - можно использовать альбомную ориентацию;
 - разрешается разбивать на части с указанием «Рисунок n, лист n1»;
 - рекомендуется выносить в приложения;

Дополнительные требования:

- между текстом и рисунком должны быть пустые строки;
- иллюстрации должны соответствовать стандартам ЕСКД;
- количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения текста;
- при использовании заимствованных материалов обязательно ссылка на источник заимствования;
- обозначения на иллюстрациях должны соответствовать тексту работы.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДОКУМЕНТАЦИИ

Документацию курсового проекта следует оформить по ГОСТам:

ГОСТ Р 2.106–2019 «Единая система конструкторской документации.

Общие требования к текстовым документам»;

ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» ;

ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание» ;

ГОСТ 7.82–2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов» ;

ГОСТ 7.12–93 «Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке» ;

Стандарты для оформления схем и чертежей:

ГОСТ 21.404–85 «Автоматизация технологических процессов.

Обозначения условные приборов и средств автоматизации на схемах»;

ГОСТ 21.408–93 «Правила выполнения рабочей документации по автоматизации технологических процессов»;

ГОСТ 21.110–95 «Правила выполнения спецификации оборудования изделий и материалов» ;

ГОСТ 21.101–93 «Основные требования к рабочей документации»

Стандарты для электрических схем и обозначений:

ГОСТ 2.722–68 «Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические, трансформаторы и катушки индуктивности»;

ГОСТ 2.732–68 «Обозначения условные графические в схемах. Источники света» ;

ГОСТ 2.741–68 «Обозначения условные графические в схемах. Приборы электровакуумные и полупроводниковые»;

ГОСТ 2.710–81 «Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах»;

Стандарты для единиц измерения и величин:

ГОСТ 8.417–2002 «Единицы величин» ;

Дополнительные стандарты:

ГОСТ Р 7.0.11–2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» ;

ГОСТ 7.82–2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».

Заявление (см. приложение №4) на выполнение курсового проекта и Задание (см. приложение №5) и титульный лист (см. приложение №2) оформляются на листах с основной надписью высотой 55 мм по ГОСТ 2.104-68, т. п. оформляются по установленным формам на специальных бланках.

Согласно ГОСТ 7.9-95, рекомендуемый средний объем текста реферата – 850 печатных знаков.

Общие требования к реферату отчета о НИР (курсового проекта).

Реферат должен содержать:

- сведения об общем объеме отчета, количестве книг отчета, иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений; перечень ключевых слов;
 - текст реферата следует написать согласно требованиям ГОСТ 7.9-95.
- Реферат и аннотация. Общие требования.

СТРУКТУРА РЕФЕРАТА.

Реферат включает следующие аспекты содержания исходного документа:

- предмет, тему, цель работы (предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия документа);
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы;
- дополнительную информацию.

АННОТАЦИЯ

Аннотация должна содержать **500 печатных знаков** в среднем.

Аннотация кратко должна характеризовать основную тему курсового проекта, проблему, объект, цели работы и её результаты также приводятся: объем пояснительной записки, графической части, количество таблиц, рисунков, технологических карт, количество использованных литературных источников. Аннотация оформляется с основной надписью высотой 55 мм по ГОСТ 2.104-68 и присваивается последующий номер.

Оглавление и последующие страницы (кроме приложений, спецификаций) оформляются на листах с основной надписью высотой 15 мм по ГОСТ 2.104-68.

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

ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ ЗАКЛЮЧЕНИЯ В КУРСОВОМ ПРОЕКТЕ

Заключение – это важнейшая часть курсового проекта, где подводятся итоги всего исследования. Оно должно быть лаконичным (1-2 стр.), четким и убедительным (см. приложение №7).

Заключение согласно ГОСТ 7.32-2017 должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполненной НИР или отдельных ее этапов;

- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов НИР;
- результаты оценки технико-экономической эффективности внедрения;
- результаты оценки научно-технического уровня выполненной НИР в сравнении с лучшими достижениями в этой области.

Дополнительно рекомендуется осветить:

- кратко правомерность выдвинутой гипотезы;
- обоснование достоверности решения поставленных задач;
- формулировка новых идей и выводов;
- перспективы дальнейших исследований.

В заключении не допускается:

- вводить информацию, не рассмотренную в основной части;
- не допускается размещение в заключении таблиц и формул;
- не рекомендуются субъективные оценки: избегайте фраз «я считаю», «по моему мнению».

Рекомендуется использовать фразы:

- «В результате проведенного исследования установлено...»
- «Анализ показал, что...»
- «Практическая значимость работы заключается в...»
- «Полученные результаты могут быть использованы для...»
- «Таким образом, поставленные задачи решены...»

Критерии качества заключения:

- Логичность: выводы должны следовать из содержания работы.
- Обоснованность: все утверждения должны быть подкреплены материалом.
- Полнота: охват всех ключевых аспектов исследования.
- Конкретность: четкие формулировки без размытых выражений.

ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Представление материала:

- при защите курсового проекта основные сведения и материал, включая графический материал, демонстрируются в виде презентации с использованием мультимедийного оборудования.
- подготовить доклад продолжительностью по времени на 7-10 мин, количество слайдов 10-15 шт.

Структура представления:

- каждый лист должен иметь четкое название и номер;
- должна быть логическая последовательность в представлении материала;
- все схемы должны быть взаимосвязаны и дополнять друг друга;

- все схемы и чертежи должны быть четко видны аудитории.

Качество исполнения:

- четкость линий;
- читаемость надписей;
- соблюдение стандартов условных обозначений;
- единообразие оформления всех листов.

Порядок защиты:

- выступление с докладом перед комиссией,
- ответы на вопросы членов комиссии.

Критерии оценки, основные показатели:

- полнота выполнения задания;
- правильность расчетов;
- качество оформления;
- защита работы.

ПРИЛОЖЕНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Приложения не всегда присутствуют в курсовом проекте. Если они есть, то в них обычно содержатся данные, иллюстрирующие и дополняющие основной текст. В приложении выносятся: перечни принятых сокращений, большие таблицы, рисунки и диаграммы со статистическими данными, опросные анкеты, формы и образцы документов, нормативные акты или извлечения из них, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и др. Приложения, оформляются таким же образом, что основная часть работы. На все приложения по тексту в курсовом проекте должны быть ссылки.

**Примерные темы курсового проекта по автоматизации
электротехнологических процессов в АПК**

Автоматизация систем микроклимата и вентиляции:

1. Разработка системы автоматического управления микроклиматом в свинарнике с учетом сезонных изменений;
2. Автоматизация системы вентиляции и обогрева птичника с применением программируемых контроллеров;
3. Совершенствование системы контроля микроклимата в коровнике беспривязного содержания;
4. Проектирование автоматизированной системы управления температурой и влажностью в телятнике;
5. Разработка энергоэффективной системы вентиляции для животноводческого комплекса;
6. Автоматизация кормопроизводства и кормления;
7. Модернизация линии кормораздачи с внедрением автоматизированной системы контроля;
8. Автоматизация процесса приготовления комбикормов на основе микропроцессорной техники;
9. Разработка системы автоматического учета и дозирования кормов на ферме;
10. Совершенствование кормоцеха с применением современных средств автоматизации;
11. Проектирование автоматизированной линии раздачи кормов с учетом поголовья животных;
12. Автоматизация доения и обработки молока
13. Модернизация молочного блока с внедрением автоматизированной системы охлаждения;
14. Разработка системы автоматического контроля качества молока на ферме;
15. Автоматизация процесса доения с применением современных датчиков и контроллеров;
16. Совершенствование системы первичной обработки молока на основе микропроцессорных технологий;
17. Проектирование автоматизированной линии доения с учетом производительности фермы;
18. Автоматизация навозоудаления;
19. Модернизация системы навозоудаления с применением погружных насосов и автоматики;
20. Разработка автоматизированной системы утилизации навоза на животноводческом комплексе;
21. Совершенствование линии транспортировки навоза с внедрением дистанционного управления;

22. Проектирование системы автоматического удаления навоза с учетом экологических требований;
23. Автоматизация процесса переработки навоза в органические удобрения;
24. Энергосберегающие технологии
25. Разработка системы энергосберегающего освещения животноводческих помещений;
26. Модернизация электрооборудования с применением частотных преобразователей;
27. Автоматизация управления энергопотреблением на сельскохозяйственном предприятии;
28. Проектирование системы компенсации реактивной мощности для животноводческого комплекса;
29. Совершенствование электроснабжения с внедрением энергосберегающих технологий;
30. Автоматизация производственных процессов
31. Разработка системы автоматического управления ремонтной мастерской;
32. Модернизация электрооборудования гаража с применением современных средств автоматизации;
33. Автоматизация системы вентиляции производственных помещений;
34. Совершенствование электрооборудования зерноочистительного комплекса;
35. Проектирование автоматизированной системы управления складскими помещениями;
36. Системы электроснабжения
37. Разработка системы автономного электроснабжения животноводческого комплекса;
38. Модернизация системы электроснабжения с внедрением автоматического ввода резерва;
39. Автоматизация управления трансформаторной подстанцией сельскохозяйственного предприятия;
40. Проектирование системы электроснабжения с учетом требований электробезопасности;
41. Совершенствование системы заземления электроустановок животноводческого комплекса;
42. Диагностирование и техническое обслуживание
43. Разработка системы автоматизированного контроля состояния электрооборудования;
44. Модернизация системы технического обслуживания с применением современных методов диагностики;
45. Автоматизация процесса планово-предупредительного ремонта электроустановок;
46. Проектирование системы мониторинга состояния электрооборудования;
47. Совершенствование методов диагностики электротехнических установок

48. Альтернативные источники энергии
49. Разработка системы электроснабжения с применением солнечных панелей;
50. Модернизация энергоснабжения с использованием ветрогенераторов;
51. Автоматизация гибридной системы электроснабжения на основе альтернативных источников;
52. Проектирование системы накопления энергии для сельскохозяйственного предприятия;
53. Совершенствование энергоснабжения с применением современных накопителей энергии;

Автоматизация тепличных комплексов:

1. Система управления микроклиматом
2. Автоматический контроль температуры и влажности
3. Управление вентиляционными системами
4. Регулирование освещения
5. Контроль полива и внесения удобрений
6. Архивация данных и удаленный мониторинг

Автоматизация комбикормового производства:

1. Комплексная система управления
2. Автоматизация загрузки расходных бункеров
3. Точное дозирование компонентов;
4. Контроль процесса смешивания;
5. Управление линиями гранулирования;
6. Учет готовой продукции.

Автоматизация животноводческих комплексов:

1. Интегрированная система управления;
2. Контроль микроклимата помещений;
3. Автоматизация кормления и поения;
4. Системы доения и обработки молока;
5. Мониторинг здоровья животных;
6. Управление системами навозоудаления.

Автоматизация зерноперерабатывающих предприятий:

1. Комплексные решения;
2. Системы контроля температуры в силосах;
3. Автоматизация процессов дробления;
4. Управление линиями очистки зерна;
5. Контроль качества продукции;
6. Учет и диспетчеризация

Автоматизация систем полива:

1. Интеллектуальные решения;
2. Автоматическое управление насосным оборудованием;
3. Контроль расхода воды;
4. Программирование режимов полива;
5. Мониторинг состояния почвы;
6. Учет потребления ресурсов.

Автоматизация птицеводческих комплексов:

1. Комплексная автоматизация
2. Управление микроклиматом;
3. Автоматизация кормления;
4. Контроль яйценоскости;
5. Системы сбора и сортировки яиц;
6. Мониторинг здоровья птиц;
7. Общие технические характеристики проектов:
8. Уровень автоматизации: от частичной до полной;
9. Тип управления: двухступенчатое (локальное и диспетчерское)
10. Программное обеспечение: современные SCADA-системы;
11. Контроль параметров: автоматический сбор и анализ данных
12. Безопасность: многоуровневая защита оборудования;
13. Энергоэффективность: оптимизация энергопотребления
14. Преимущества внедрения:
15. Повышение производительности труда;
16. Снижение затрат на энергоресурсы
17. Улучшение качества продукции;
18. Минимизация человеческого фактора
19. Повышение надежности технологических процессов;
20. Автоматизация возможности удаленного мониторинга и управления.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Инженерный факультет

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине

«Автоматизация электротехнологических процессов в АПК»

на тему: **«Изучение эффективности выращивания овощей с использованием электроактивированной воды»**

Выполнил: магистрант __ курса
группы _____
инженерного факультета
направления подготовки
35.04.06 Агроинженерия
Егоров П.Е.

Проверил: Белов В. В., д.т.н.,
профессор

Чебоксары 20 __

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА I. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА И ЗЕРНОВЫХ ПРОДУКТОВ	12
1.1. Величины, характеризующие содержание влаги в сыпучих материалах (в зерне)	12
1.2. Влияние влаги на физические свойства зерновых продуктов	17
1.3. Контроль влажности зерна в перерабатывающей промышленности	22
1.4. Требования к влагомерам зерна и зерновых продуктов	26
§ 1.4. Электрофизические характеристики зерна и зерновых продуктов	46
1.5. Обоснование выбора и перспектив усовершенствования метода и типа преобразователей для непрерывного контроля влажности зерна	50
§ 1.6. Постановка задач исследования	54
ГЛАВА II. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЕМКОСТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА И ЗЕРНОВЫХ ПРОДУКТОВ	56
2.1. Физические и математические модели емкостных преобразователей влажности зерна и зерновых продуктов в системе автоматического контроля	56
§ 2.2. Общая методика расчета емкостных преобразователей для измерения влажности зерновых материалов и продуктов	58
(возможно удалить расчеты)	58
§ 2.3. Выбор и разработка измерительной схемы емкостного преобразователя влажности зерна и зерновых продуктов	67
Разработка принципиальной схемы устройства контроля влажности зерновых продуктов	71
Выбор дисплея и разработка схемы сопряжения дисплея с микроконтроллером	72
Выводы повторной главе	76
3.2. Методика реализации емкостного датчика как преобразователя влажности зерна	81
Список уточнить	124

Приложение №4

Бланк заявления на выполнение курсового проекта

Заведующему кафедрой _____
название кафедры

ФИО заведующего

от студента _____ группы _____ курса
направления подготовки _____
профиль _____

ФИО студента

контактный телефон студента

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему курсовой работы (проекта) _____

по дисциплине _____

и утвердить план курсовой работы (проекта)

План

Введение

Заключение

Список использованных источников

Дата _____ Подпись студента _____

Согласен научный руководитель

(И.О.Фамилия)

подпись

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Инженерный факультет
 Кафедра механизации, электрификации и автоматизации
 сельскохозяйственного производства

Направление подготовки (специальность) _____

Профиль _____

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой механизации,
 электрификации и автоматизации
 сельскохозяйственного
 производства

_____ С.Н. Мардарьев
 _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

по выполнению курсовой работы (проекта)

Студента(ки) _____ курса _____ группы

Ф.И.О. _____

1. Тема работы _____

2. Дата выдачи задания _____ 20__ г.

3. Исходные данные к работе _____

4. Основные вопросы, подлежащие разработке _____

5. Основные источники литературы _____

6. Срок выполнения _____

7. Срок сдачи студентом законченной работы _____

Руководитель _____

Студент _____

РЕЦЕНЗИЯ

Рецензия на курсовой проект должна содержать общие требования к содержанию рецензии.

Рецензия должна включать следующие разделы:

- титульный лист;
- название учебного заведения;
- название кафедры;
- наименование работы;
- Ф.И.О. автора курсового проекта;
- Ф.И.О. рецензента;
- год выполнения.

В рецензии отметить:

- актуальность темы;
- общую характеристику разделов курсового проекта;
- оценку полноты раскрытия темы;
- качество проведенного исследования.
- научную и практическую значимость.

Достоинства работы:

- сильные стороны исследования;
- оригинальность подходов.

Недостатки и замечания:

- неточности в расчетах;
- рекомендации по улучшению.

Заключение:

- общая оценка работы;
- рекомендуемая оценка

Рецензия должна быть подписана рецензентом с указанием должности и ученой степени (при наличии).

Пример заключения (выводы) по курсовому проекту

Проведенное исследование автоматизации электротехнологических процессов в агропромышленном комплексе позволяет сделать следующие выводы.

Актуальность автоматизации по выбранной теме в современном АПК обусловлена необходимостью решения ряда важных задач: повышение эффективности производства, оптимизация использования энергоресурсов, улучшение качества сельскохозяйственной продукции и обеспечение безопасности технологических процессов.

Внедрение автоматизированных систем в электротехнологические процессы позволяет существенно повысить конкурентоспособность сельскохозяйственных предприятий, как на внутреннем, так и на мировом рынке. Автоматизация способствует:

- снижению затрат на энергоресурсы;
- повышению точности управления технологическими процессами;
- минимизации человеческого фактора;
- улучшению контроля качества продукции;
- оптимизации производственных процессов.

Современные автоматизированные системы обеспечивают комплексную механизацию, при которой человек освобождается от непосредственного участия в управленческих процессах. Это особенно важно в условиях дефицита квалифицированной рабочей силы и необходимости повышения производительности труда.

Перспективы развития автоматизации в АПК связаны с дальнейшим совершенствованием существующих технологий и внедрением инновационных решений. Особое внимание следует уделить:

- разработке систем интегрированного контроля;
- созданию энергоэффективных технологических процессов;
- обеспечению электромагнитной безопасности;
- внедрению интеллектуальных систем управления.

Таким образом, автоматизация электротехнологических процессов является ключевым фактором развития современного агропромышленного комплекса. Продолжение работ по модернизации и совершенствованию автоматизированных систем позволит обеспечить устойчивое развитие отрасли и повысить её эффективность.

Рекомендуемая литература для выполнения курсового проекта

Основная литература:

1. Миронова, А. Н. Электрооборудование и электроснабжение электротехнологических установок: учебное пособие / А. Н. Миронова, Ю. М. Миронов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Инфра-М, 2021. – 468 с.

2. Юденич, Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие для СПО / Л. М. Юденич. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 104с.– Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/460757> (дата обращения: 23.09.2025).

3. Юденич, Л. М. Системы автоматизации сельскохозяйственных предприятий. Курсовое проектирование / Л. М. Юденич. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 108 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/360479> (дата обращения: 23.09.2025).

Дополнительная литература:

1. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и систем автоматического управления [Текст]: учеб. пособие для вузов/ И.Ф. Бородин, С.А. Андреев. – М.: КолосС, 2005–352с.

2. Гайдук, В. Н. Практикум по электротехнологии / В. Н. Гайдук, В. Н. Шмигель. - Москва: Агропромиздат, 1989. - 175 с.

3. Никитенко Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства / Г.В. Никитинко, Е.В. Коноплев. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лан, 2024. – 312 с.

Нормативная документация:

1. Библия электрика: ПУЭ, ПОТЭЭ, ПТЭЭП. – 6-е издание. – Москва: Эксмо, 2019. – 752 с.

2. ГОСТы по автоматизации технологических процессов.

3. СНиП по проектированию электроустановок.

Учебники и учебные пособия:

1. Электротехнология: курс лекций: электронное учебное пособие / сост. П. Л. Лекомцев, А. М. Ниязов, Н. Л. Олин, Е. В. Дресвянникова. – Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. – 146 с.

2. Механизация и автоматизация технологических процессов в животноводстве: метод. указания и рабочая тетрадь / Байкин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014.

Монографии:

1. Молчанов А. Г. Энергосберегающее оптическое облучение промышленных теплиц. – Краснодар: АГРУС, 2018.

Периодические издания:

1. Аносова А.И. Электрификация защищенного грунта // Вестник ИрГСХА. – 2014.
2. Чехунов О. А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. – №6. – С. 10.
3. Саенко, Ю. В. Электрификация сельскохозяйственных объектов// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. – №4. – С.32-33.

Справочные издания:

1. Справочник по механизации и автоматизации в животноводстве и птицеводстве / [А. С. Марченко и др.]; Под ред. А. С. Марченко. - Киев : Урожай, 1990. - 454 с.

Электронные интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/>
2. Агропромышленный комплекс [Электронный ресурс]. – URL: <https://mcx.gov.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Znanium [Электронный ресурс]. – URL: <https://znanium.ru/>

Нормативно-техническая документация:

1. ГОСТ Р 50345-2010 Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издание 7.
3. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – URL: <https://mcx.gov.ru/>
4. Российская научная сеть [Электронный ресурс]. – URL: https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1446&Itemid=468&lang=ru&ysclid=mh4yd30qk881792154

Дополнительные источники:

1. Мельников, С. В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. Учебное пособие. – Ленинград: Колос, 1978. – 560 с.
2. Прищеп, Л. Г. Эффективная электрификация защищенного грунта. – М.: Колос, 1980. – 208 с.

Рекомендуемый краткий перечень ГОСТов для выполнения курсового проекта по автоматизации электротехнологических процессов в АПК:

1. ГОСТ Р 2.106–2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

2. ГОСТ 2.105–95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – М.: ИПК Изд-во стандартов. – 37 с.

3. ГОСТ 7.1–2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание.

4. ГОСТ 7.82–2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

5. ГОСТ 7.12–93 Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке.

Стандарты для оформления схем и чертежей:

6. ГОСТ 21.404–85 Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации на схемах.

7. ГОСТ 21.408–93 Правила выполнения рабочей документации по автоматизации технологических процессов.

8. ГОСТ 21.110–95 Правила выполнения спецификации оборудования изделий и материалов.

9. ГОСТ 21.101–93 Основные требования к рабочей документации.

Стандарты для электрических схем и обозначений:

10. ГОСТ 2.722–68 Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические, трансформаторы и катушки индуктивности.

11. ГОСТ 2.732–68 Обозначения условные графические в схемах. Источники света.

12. ГОСТ 2.741–68 Обозначения условные графические в схемах. Приборы электровакуумные и полупроводниковые.

13. ГОСТ 2.710–81 Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

Стандарты для единиц измерения и величин:

14. ГОСТ 8.417–2002 Единицы величин.

Дополнительные стандарты:

15. ГОСТ Р 7.0.11–2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. – М.: Стандартинформ, 2012. – 18 с.

16. ГОСТ 7.82–2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

Методические указания для выполнения курсового проекта

Белов Валерий Васильевич

Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Автоматизация электротехнологических процессов в АПК»

Методические указания для выполнения курсового проекта для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия профиля подготовки Электрооборудование и электротехнологии

Компьютерный набор, верстка Белов В. В.
Подписано в печать _____. Формат 210×297/16.
Бумага писчая. Печать оперативная.
Усл. п.л. _____. Тираж _____ экз. Заказ _____
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»
428000, Чебоксары, ул. К. Маркса, 29.

Отпечатано на участке оперативной полиграфии
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»
428000, Чебоксары, ул. К. Маркса, 29.