

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Захарова Светлана Александровна

Должность: Начальник учебно-методического управления

Дата подписания: 12.12.2025 15:17:17

Уникальный идентификатор ключа:

e6b0619a58bba727e07c4cde613ffa3126c8bd9



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов
имени академика И.Ф. Бородина

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник УМУ



С. А. Захарова

«15» декабря 2025 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.06 «Проектирование систем электропривода»

для подготовки бакалавров:

ФГОС ВО

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электропривод и автоматика

Курс 4

Семестр 8

Москва, 2025

Разработчики: Кабдин Н.Е., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

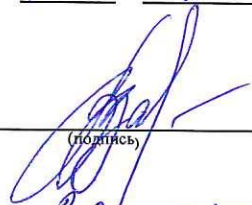

(подпись)

Селезнева Д.М., к.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

« 20 » июня 2025 г.

Рецензент: Загинайлов В.И., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

« 20 » июня 2025 г.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина протокол № 10 «20» июня 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой Шабает Е.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

« 20 » июня 2025 г.

Согласовано:

И.о. директора института
механики и энергетики
имени В.П. Горячкина

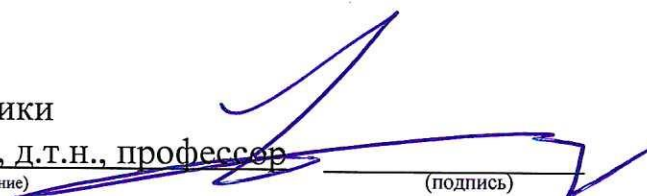
Арженовский А.Г., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

« 20 » июня 2025 г.

Председатель учебно-методической
комиссии института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина

Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Протокол № 05 « 20 » июня 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОПРИВОД», СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА	7
4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	8
5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	12
6. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	26
8. МЕТОДИЧЕСКОЕ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	28

Аннотация

курсового проекта учебной дисциплины Б1.В.01.06 «Проектирование систем электропривода» для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности Электропривод и автоматика

Курсовой проект разрабатывается в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Он является одним из элементов самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Проектирование систем электропривода», которая входит в часть формируемую участниками образовательных отношений в профессиональный модуль по направленности Электропривод и автоматика учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина формирует универсальные и профессиональные компетенции для дальнейшей профессиональной деятельности.

Курсовой проект имеет практический характер.

1. Цель и задачи курсового проекта

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование систем электропривода» для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электропривод и автоматика выполняется с целью формирования у учащихся:

- умения использования справочной, учебной и нормативной документации для определения требований к результату проектирования с учетом государственных стандартов (ГОСТ, ЕСКД, ЕСПД, СНИП, ПУЭ);
- навыков самостоятельного решения задач по расчету и выбору электропривода сельскохозяйственных машин, с применением типовых методик;
- умений и навыков, позволяющих на практике самостоятельно решать вопросы проектирования и применения электропривода в различных технологических процессах с.-х. производства с учетом ресурсо-энергосбережения;
- навыков проектирования электрических схем управления (структурная, функциональная, принципиальная и. др.) электроприводами.

Выполнение курсового проекта позволяет решить следующие задачи:

- уметь осуществлять поиск и анализ источников информации для использования при проектировании систем электропривода;
- уметь пользоваться нормативной документацией для определения требований к результату проектирования с учетом государственных стандартов (ГОСТ, ЕСКД, ЕСПД, СНИП, ПУЭ).
- уметь применять методы расчета механических характеристик, переходных процессов электропривода;
- уметь выбирать электродвигатели привода рабочих машин в соответствии с режимом работы для принятия целесообразного решения при проектировании систем электропривода в различных технологических процессах с.-х. производства;

– уметь разрабатывать электрические схемы (функциональная схема, принципиальная схема и др.) проектируемого электропривода;

2. Перечень планируемых результатов выполнения курсового проекта по дисциплине «Проектирование систем электропривода», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Реализация в курсовом проекте по дисциплине «Проектирование систем электропривода» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электропривод и автоматика должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-3	Способен вы- полнять работы по проектиро- ванию энерге- тического и электротехни- ческого оборудо- вания машин и установок в сельскохозяйст- венном произ- водстве	ПКос-3.1 Обосновывает выбор целесо- образного про- ектного реше- ния энергетиче- ских и электро- технических систем	способы выбора оптимального решения при проектировании систем электропривода в сель- скохозяйственном производстве с целью повышения эффективно- сти его работы; программные продукты Microsoft Excel, Mi- crosoft Word, Power Point, Pictochart, Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad и др.;	выбирать оптимальное ре- шение при проектировании систем электропривода в сельскохозяйственном производстве с целью по- вышения эффективности его работы; программные продукты Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point, Pictochart, Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad	способами выбора опти- мального решения при проектировании систем электропривода в сельско- хозяйственном производ- стве с целью повышения эффективности его работы; программными продуктами Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point, Pictochart, Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad
			ПКос-3.2 Участствует в проектировании энергетических и электротех- нических сис- тем	правила разработки концепции и формирование технического за- дания на проектирование сис- темы электропривода; правила оформления текстовой и графиче- ской частей рабочей докумен- тации; правила подготовки к вы- пуску рабочей документации проекта системы электроприво- да; назначение и возможности современных цифровых инстру- ментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	осуществлять техническое руководство разработкой концепции и формирование технического задания на проектирование; процессо- ми разработки, реализации и подготовки к выпуску рабочей документации проекта системы электро- привода; применять совре- менные цифровые инстру- менты (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	приемами технического руководства разработкой концепции и формирова- ния технического задания на проектирование; про- цессами разработки, реали- зации и подготовки к вы- пуску рабочей документа- ции проекта системы элек- тропривода; применять ин- струменты (Google Jamboard, Miro, Kahoot)

3. Структура курсового проекта

По объему курсовой проект должен быть: расчетная записка 35-45 страниц печатного текста формата А4 и графический материал 2-3 листа формата А1.

Примерная структура курсового проекта представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структура курсового проекта

№ п/п	Элемент структуры курсового проекта	Объем (примерный) страниц
1	Титульный лист (<i>Приложение А</i>)	1
2	Задание	1
3	Аннотация	1
4	Содержание	1
5	Обозначения и сокращения (при необходимости)	1
6	Введение	1...2
7	Основная часть	25...35
7.1	1. Технологические характеристики рабочей машины 1.1. Назначение рабочей машины. 1.2. Описание конструкции рабочей машины. 1.3. Описание рабочих органов и их параметров. 1.4. Технологическая схема использования рабочей машины. 1.5. Требования к управлению рабочей машиной. 1.6. Критический анализ современных достижений. 1.7. Обоснование темы, цель и задачи проектирования.	3-4
7.2	2. Выбор электродвигателя для привода рабочей машины 2.1. Расчет и построение механических характеристик рабочей машины под нагрузкой и на холостом ходу. 2.2. Расчет и построение нагрузочной диаграммы рабочей машины. 2.3. Выбор кинематической принципиальной схемы электропривода, расчет ее параметров. 2.4. Приведение мощности, момента и скорости рабочей машины к валу электродвигателя и обоснование режима его работы. 2.5. Выбор электродвигателя по мощности с учетом режима работы. 2.6. Выбор электродвигателя по напряжению, роду тока, условиям окружающей среды, монтажному исполнению, классу энергоэффективности. 2.7. Проверка выбранного электродвигателя по условиям пуска, перегрузочной способности и на допустимое число включений в час. 2.8. Проверка выбранного электродвигателя на нагревание за цикл нагрузочной диаграммы. 2.9. Построение механической и электромеханической характеристик электродвигателя.	10-12
7.3	3. Расчет переходных процессов в электроприводе 3.1. Определение электромеханической постоянной времени 3.2. Обоснование способа пуска и торможения электропривода 3.3. Построение кривой изменения угловой скорости, тока и	6-9

	момента асинхронного электродвигателя при пуске 3.4. Определение времени торможения электропривода и выбор элементов схемы торможения	
7.4	4. Разработка принципиальной электрической схемы управления электроприводом 4.1. Требования к управлению машиной и пути их реализации 4.2. Описание разработанной схемы управления электроприводом 4.3. Выбор аппаратов защиты электрических цепей и аппарата защиты электродвигателя в аварийных состояниях по критерию эффективности 4.4. Выбор аппаратов управления электроприводом.	7-10
8	Заключение	1
9	Библиографический список	1 (7-10 источников)
10	Приложения	по необходимости

Методические указания по выполнению курсового проекта дисциплины «Проектирование систем электропривода» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

4. Порядок выполнения курсового проекта

4.1 Выбор темы

Примерная тематика курсового проекта по дисциплине «Проектирование систем электропривода» направлена на практическое закрепление знаний теоретических основ дисциплины «Проектирование систем электропривода» и увязана с современными требованиями в области построения систем управления электроприводами сельскохозяйственных машин.

Для выполнения курсового проекта студенту следует изучить теоретический материал по литературе (учебникам и учебным пособиям) и конспектам лекций. Курсовой проект студенты выполняют во внеурочное время с использованием разнообразных информационных и программных материалов, оформляется работа в текстовом редакторе Microsoft Word и Microsoft Excel для составления таблиц, диаграмм, вычисления простых и сложных функций.

Тема курсового проекта по дисциплине «Проектирование систем электропривода» формулируется таким образом, чтобы студент имел возможность максимально использовать материалы курсового проекта при выполнении выпускной квалификационной работы.

Темы курсового проекта по дисциплине «Проектирование систем электропривода»

1. Проектирование электропривода скребкового навозоуборочного транспортера в свинарнике-откормочнике.
2. Проектирование электропривода скреперного навозоуборочного транспортера в коровнике.

3. Проектирование электропривода кормораздаточного транспортера ТВК-80Б в коровнике.
4. Проектирование электропривода мобильного кормораздатчика в сви-нарнике-откормочнике.
5. Проектирование электропривода сепаратора молока линии первичной обработки молока.
6. Проектирование электропривода молочного насоса линии первичной обработки молока.
7. Проектирование электропривода вакуумного насоса доильной установ-ки.
8. Проектирование электропривода башенной системы водоснабжения с воздушно-водяным напорным котлом.
9. Проектирование электропривода системы водоснабжения коровника с воздушно-водяным напорным котлом.
10. Разработка электропривода системы кормораздачи птичника для вы-ращивания бройлеров.
11. Проектирование электропривода дробилки зерна ДКМ-5.
12. Проектирование электропривода системы водоснабжения производст-венной зоны.
13. Проектирование электропривода стенда для обкатки двигателей внут-реннего сгорания.
14. Проектирование электропривода измельчителя-камнеуловителя ИКМ-5.
15. Проектирование электропривода электротали в ремонтной мастер-ской.
16. Проектирование электропривода мостового подъемного крана в ре-монтной мастерской.
17. Проектирование электропривода тросо-шайбового кормораздаточного транспортера в свинарнике-откормочнике.
18. Проектирование электропривода мобильного погрузчика в картофеле-хранилище.
19. Проектирование электропривода нории НТ-10.
20. Проектирование электропривода экструдера ЭП-22у.
21. Проектирование электропривода кормораздатчика-смесителя РС-5А.
22. Проектирование электропривода измельчителя грубых кормов ИГК-30Б.
23. Проектирование электропривода дробилки-измельчителя стебельча-тых кормов ИРТ-165.
24. Проектирование электропривода ленточного транспортера-кормораздатчика ТВК-80Б.
25. Проектирование электропривода скребкового транспортера-кормораздатчика КРС-15.
26. Проектирование электропривода подвесного кормораздатчика для раздачи концентрированных кормов на животноводческих фермах крупного рогатого скота.

Курсовой проект выполняется студентом во внеурочное время с использованием любых информационных материалов. Курсовой проект носит расчетный характер и может выполняться в электронных таблицах Microsoft Excel, математическом пакете Mathcad, программе моделирования LogoSoft Comfort. Оформляется курсовой проект в текстовом редакторе Microsoft Word.

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование систем электропривода» выполняется согласно варианта индивидуального задания выданного преподавателем.

Темы курсового проекта указываются в журнале регистрации курсовых проектов и работ на кафедре.

4.2 Получение индивидуального задания

Задание на выполнение курсового проекта (Приложение Б) выдаётся за подписью руководителя, датируется днём выдачи и регистрируется на кафедре в журнале. Факт получения задания удостоверяется подписью студента в указанном журнале.

4.3 Составление плана выполнения курсового проекта

Выбрав тему, определив цель, задачи, структуру и содержание курсовой работы необходимо совместно с руководителем составить план-график выполнения курсового проекта с учетом графика учебного процесса (табл. 3).

Таблица 3 – Примерный план-график выполнения курсового проекта

№ п/п	Наименование действий	Сроки, № недели семестра
1	Выбор темы	2
2	Получение задания по курсовому проекту	2
3	Уточнение темы и содержания курсового проекта	3
4	Составление библиографического списка	3...4
5	Изучение научной и методической литературы	4...5
6	Сбор материалов, подготовка плана курсового проекта	6
7	Анализ собранного материала	6
8	Предварительное консультирование	7
9	Написание теоретической части	8...9
10	Проведение исследования, получение материалов исследования, обработка данных исследования, обобщение полученных результатов	8...9
11	Представление руководителю первого варианта курсового проекта и обсуждение представленного материала и результатов	10...11
12	Составление окончательного варианта курсового проекта	12
13	Заключительное консультирование	12
14	Рецензирование курсового проекта	13
15	Защита курсового проекта	14

4.4 Требования к разработке структурных элементов курсового проекта

4.4.1 Разработка введения

Во введении студент обосновывает актуальность избранной темы курсового проекта, раскрывает ее теоретическую и практическую значимость, формулирует цель и задачи исследования, а также приводит краткое описание типовых схем управления пуском и торможением двигателей, тем самым анализируя уровень разработанности вопроса темы в теории и практике по литературным данным. Излагая содержание публикаций других авторов, необходимо обязательно давать ссылки на них.

4.4.2 Разработка основной части курсового проекта

Основная часть курсового проекта состоит из 4 разделов:

1. Описание технологического процесса и технологические характеристики рабочих машин.
2. Выбор электродвигателя для привода рабочей машины.
3. Расчет переходных процессов в электроприводе.
4. Разработка принципиальной электрической схемы управления электроприводом.

Для выбранной темы курсового проекта необходимо разработать следующие вопросы:

1 Технологические характеристики рабочей машины.

- 1.1 Назначение рабочей машины.
- 1.2 Описание конструкции рабочей машины.
- 1.3 Описание рабочих органов и их параметров.
- 1.4 Технологическая схема использования рабочей машины.
- 1.5 Требования к управлению рабочей машиной.
- 1.6 Критический анализ современных достижений.
- 1.7 Обоснование темы, цель и задачи проектирования.

2 Выбор электродвигателя для привода рабочей машины

- 2.1 Расчет и построение механических характеристик рабочей машины под нагрузкой и на холостом ходу.
- 2.2 Расчет и построение нагрузочной диаграммы рабочей машины.
- 2.3 Выбор предполагаемого электродвигателя по роду тока, напряжению, числу фаз, типу, модификации, частоте вращения.
- 2.4 Выбор кинематической принципиальной схемы электропривода.
- 2.5 Приведение мощности, момента и скорости рабочей машины к валу электродвигателя и обоснование режима его работы.
- 2.6 Окончательный выбор электродвигателя по мощности с учетом режима работы.
- 2.7 Проверка выбранного электродвигателя по условиям пуска, перегрузочной способности и на допустимое число включений в час
- 2.8 Построение механической и электромеханической характеристик электродвигателя.

3 Расчет переходных процессов в электроприводе

3.1 Определение электромеханической постоянной времени **

3.2 Обоснование способа пуска и торможения электропривода

3.3 Построение кривой изменения угловой скорости, тока и момента асинхронного электродвигателя при пуске.

4 Разработка принципиальной электрической схемы управления электроприводом

4.1 Требования к управлению машиной и пути их реализации

4.2 Описание разработанной схемы управления электроприводом

4.3 Выбор аппаратов защиты электрических цепей и аппарата защиты электродвигателя в аварийных состояниях по критерию эффективности

4.4 Выбор аппаратов управления электроприводом.

4.4.3 Разработка заключения

Студент подводит итоги работы и делает соответствующие выводы. Необходимо указать, что асинхронный электропривод является основным, доля которого составляет более 70% всех электроприводов, работающих в сельском хозяйстве и промышленности, а потребление электроэнергии ими – более 80% от электроэнергии, производимой в России.

4.4.4 Оформление библиографического списка

В библиографическом списке указываются сведения о книгах (автор, заглавие, место издания, издательство, год издания и количество страниц), нормативной правовой документации и т.д.

4.4.5 Оформление Приложения (по необходимости)

Приложения являются самостоятельной частью работы. В приложениях курсовой работы помещают материал, дополняющий основной текст.

Приложениями могут быть: таблицы большого формата; статистические данные; техническая документация и сертификаты на оборудование и материалы, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в основной работе и т.д.

5. Требования к оформлению курсового проекта

5.1 Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Курсовой проект должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).
2. Поля: с левой стороны – 25мм; с правой – 10мм; в верхней части – 20мм; в нижней – 20мм.
3. Тип шрифта: *TimesNewRomanCyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта

должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.

4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине верхнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.
5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. **В конце заголовка точка не ставится**. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются**.
6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.
8. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
9. На последней странице курсового проекта ставятся дата окончания работы и подпись автора.
10. Законченную курсовую работу следует переплести в папку.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются. Возможно наклеивание рисунков и фотографий.

Требования к изложению текста. Изложение содержания пояснительной записки должно быть кратким и четким. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах записки. Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают перед **«содержанием»**.

В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениям величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;

- применять без числовых значений математические знаки, например:
▪(больше), < (меньше), =(равно), > (больше или равно), < (меньше или равно),
▪≠ (не равно), а также № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

Правила печатания знаков. Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания от кавычек и скобок не отбивают.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки сноски (звездочки или цифры) в основном тексте печатают без пробела, а от текста сноски отделяют одним ударом (напр.: слово¹, ¹ Слово).

Знаки процента и промилле от чисел отбивают.

Знаки углового градуса, минуты, секунды, терции от предыдущих чисел не отделяют, а от последующих отделяют пробелом (напр.: 5° 17'').

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (напр., 15 °С, но 15° Цельсия).

Числа и даты. Многочисленные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (напр.: 13 692). Не разбивают четырехзначные числа и числа, обозначающие номера.

Числа должны быть отбиты от относящихся к ним наименований (напр.: 25 м). Числа с буквами в обозначениях не разбиваются (напр.: в пункте 2б). Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки (напр.: 2.13.6).

Основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел не отделяют (напр.: -15, ×20).

Для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие, тире, знак ÷, либо предлоги от ... до По всему тексту следует придерживаться принципа единообразия.

Сложные существительные и прилагательные с числами в их составе рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме (напр.: 150-летие, 30-градусный, 25-процентный).

Стандартной формой написания дат является следующая: 20.03.93г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: 20.03.1993г., 22 марта 1993 г., 1 сент. 1999 г.

Все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т.е. начинающихся в одном году, а заканчивающихся в другом, пишут через косую черту: В 1993/94 учебном году. Отчетный 1993/1994 год.

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов.

Однотипные слова и словосочетания везде должны либо сокращаться, либо нет (напр.: *в 1919 году и XX веке* или *в 1919 г. и XX в.*; и другие, то есть или и др., т.е.).

Существует ряд общепринятых графических сокращений:

Сокращения, употребляемые самостоятельно: *и др.*, *и пр.*, *и т.д.*, *и т.п.*

Употребляемые только при именах и фамилиях: *г-н*, *т.*, *им.*, *акад.*, *д-р.*, *доц.*, *канд. физ.-мат. наук*, *ген.*, *чл.-кор.* Напр.: *доц. Иванов И.И.*

Слова, сокращаемые только при географических названиях: *г.*, *с.*, *пос.*, *обл.*, *ул.*, *просп.* Например: *в с. Н.Павловка*, но: *в нашем селе*.

Употребляемые при ссылках, в сочетании с цифрами или буквами: *гл. 5*, *п. 10*, *подп. 2а*, *разд. А*, *с. 54 – 598*, *рис. 8.1*, *т. 2*, *табл. 10 – 12*, *ч. 1*.

Употребляемые только при цифрах: *в.*, *вв.*, *г.*, *гг.*, *до н.э.*, *г.н.э.*, *тыс.*, *млн.*, *млрд.*, *экз.*, *к.*, *р.* Например: *20 млн. р.*, *5р. 20к.*

Используемые в тексте сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Напр.: ... *заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ)*.

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 или ГОСТ 8.430-88. В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, напр.: *20.5 кг*, *438 Дж/(кг·К)*, *36°С*. При написании сложных единиц комбинировать буквенные обозначения и наименования не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

5.2 Оформление ссылок (ГОСТ Р 7.0.5)

При написании курсовой работы/проекта необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: По мнению Ван Штраалена, существуют по крайней мере три случая, когда биоиндикация становится незаменимой [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Черников, Соколов 2018).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

5.3 Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105-95)

Иллюстрации, сопровождающие пояснительную записку, могут быть выполнены в виде диаграмм, номограмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т.е. размеры иллюстра-

ций не должны превышать формата страницы с учетом полей. Иллюстрации могут быть расположены по тексту пояснительной записки, а также даны в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в пояснительной записке.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими цифрами (если их более одной). Нумерация рисунков может быть как сквозной, например, **Рис. 1**, так и индексационной (по главам пояснительной записки, например, **Рис. 3.1**). В тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (**рис. 3.1**) либо в виде оборота типа «...как это видно на **рис. 3.1**».

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 - Жизненные формы растений

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с **рис. 2**» при сквозной нумерации и «... в соответствии с **рис. 1.2**» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диагр. 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсовой работы/проекта. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

При оформлении графиков оси (абсцисс и ординат) вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят (**рис.3.1**). Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат

должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

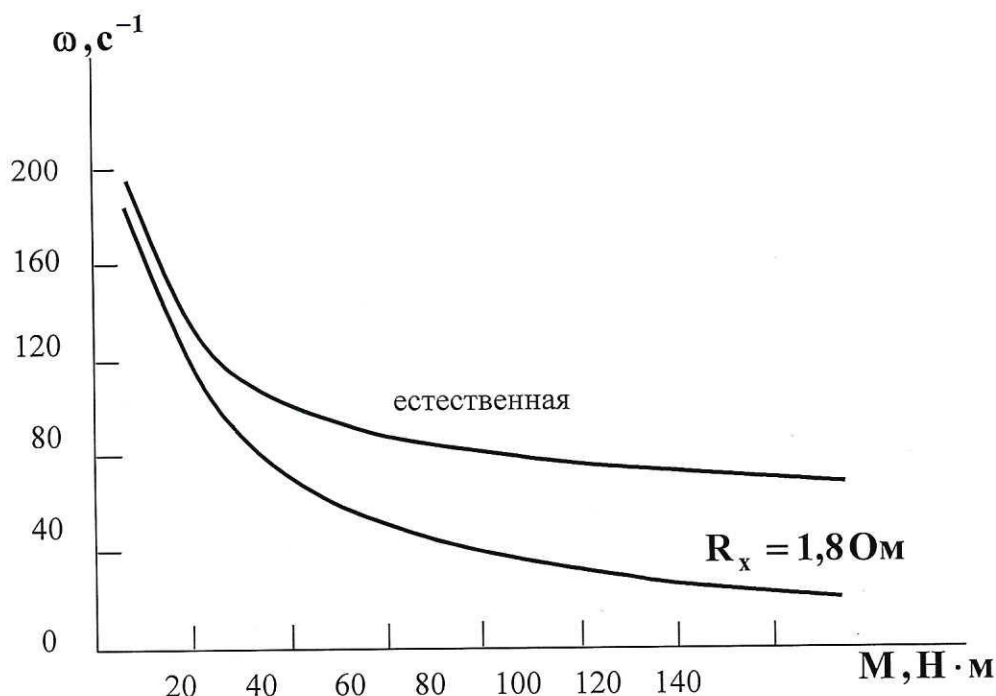


Рисунок 3.1. – Естественная и реостатная механические характеристики двигателя

Иллюстрации должны быть вставлены в текст одним из следующих способов:

- либо командами ВСТАВКА-РИСУНОК (используемые для вставки рисунков из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты *WordArt*, а так же диаграммы). При этом все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых *Word*;

- либо командами ВСТАВКА-ОБЪЕКТ. При этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором *Word* стандартной конфигурации.

5.4 Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95)

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *EquationEditor* и вставлены в документ как объект.

Размеры шрифта для формул:

- обычный – 14 пт;
- крупный индекс – 10 пт;

- мелкий индекс – 8 пт;
- крупный символ – 20 пт;
- мелкий символ – 14 пт.

Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причем каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример:

Номинальные потери мощности в электродвигателе определяются по формуле:

$$\Delta P_n = P_n \frac{1 - \eta_n}{\eta_n}, \quad (3.1)$$

где P_n – номинальная мощность электродвигателя, кВт;

η_n – номинальный КПД электродвигателя, о.е.

Все формулы нумеруются арабскими цифрами, номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из 2-х частей, разделенный точкой, например (3.1), первая часть выделена под номер раздела, вторая часть – номер формулы. Допускается нумерация формул в пределах пояснительной записки. При переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Если формула помещена в рамку, номер помещают вне рамки против основной строки формулы.

Группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках. *Например:*

Из формулы (3.1) следует...

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения ($=$; $\neq$; $\geq$, $\leq$ и т.п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде крестика. Знак следует повторить в начале второй строки. Все расчеты представляются в системе СИ.

5.5 Оформление таблиц (ГОСТ 2.105-95)

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например*: Таблица 1.2)). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например*: Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей по центру, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например*: Таблица 3 – Классификация центробежных насосов).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (*например*: Продолжение таблицы 3).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

При заимствовании таблиц из какого-либо источника, после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

Пример:

Таблица 3 – Классификация автоматизированных электроприводов

Классификационный признак	Классификационные градации
По способу передачи механической энергии исполнительному органу	1.Индивидуальный 2.Групповой 3.Многодвигательный 4.Взаимосвязанный
По виду движения электродвигателя	1.Вращательного движения 2.Линейный 3.Нереверсивный 4.Реверсивный 5.Непрерывный 6.Дискретный 7.Многокоординатный

-----разрыв страницы-----

Продолжение таблицы 3

По роду тока электродвигателя	1.Постоянного тока 2.Переменного тока
-------------------------------	--

5.6 Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)

Оформление книг

с 1 автором

Попков, О.З. Основы преобразовательной техники / О.З. Попков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 200 с.

с 2-3 авторами

Чиликин, М.Г. Общий курс электропривода / учебник для вузов / М.Г. Чиликин, А.С. Сандлер. – М.: Энергоиздат, 1981. – 576 с.

с 4 и более авторами

Чиликин, М.Г. Основы автоматизированного электропривода / М.Г. Чиликин [и др.] - М.: Энергия, 1974.- 500 с.

Оформление учебников и учебных пособий

Кабдин, Н. Е. Электрический привод / учебник / Н.Е. Кабдин. - М.: ФГБОУ-ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 224 с.

Оформление учебников и учебных пособий под редакцией

Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: уч. пособие / И.Ю. Савин, В.И.Савич, Е.Ю. Прудникова, А.А. Устюжанин; под ред. В.И. Кирюшина. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. - 180 с.

Для многотомных книг

Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: Т.3. Системы распределения и подачи воды / Журба, М.Г. Соколов Л.И., Говорова Ж.М. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. –408 с.

Словари и энциклопедии

Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. - М.: Азбуковник, 2000. - 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е. И. Александрова [и др.]. - М.: Экономика, 1999. - 1055 с.

Оформление статей из журналов и периодических сборников

1. Стребков, Д.С. Возобновляемые источники энергии в ВИЭСХ – история и перспективы/ Д.С. Стребков, Л.Д. Сагинов // Вестник ВИЭСХ. – 2015. – № 1(18). – С. 3-5.
2. Krylova, V.V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // Applied Biochemistry and Microbiology, 2011. - Vol. 47. - №1. - P.12-17.
3. Шевкун, Н.А. Применение пневмоакустических распылителей жидкости в конструкции опрыскивателей для садоводства/ Н.А. Шевкун, В.А. Шевкун, Р.Е. Глушанков// Доклы ТСХА: Сборник статей. – 2015. – Вып.287. Т.II. Ч. 1. – С. 313-315.
4. Shumakova, K.B., Burmistrova A.Yu. The development of rational drip irrigation

schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // European science and technology: materials of the IV international research and practice conference. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. - P. 452–458.

Диссертация

Самарин, Г.Н. Энергосберегающая технология формирования микроклимата в животноводческих помещениях. – Дисс. док.техн. наук. Москва, 2009. – 442 с.

Автореферат диссертации

Кириченко А.С. Обоснование параметров комбинированной системы солнечного тепло-холодоснабжения: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.14.08 – М.: 2015. – 27с.

Описание нормативно-технических и технических документов

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»–Введ. 2009-01-01.– М.: Стандартинформ, 2008.– 23 с.
2. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи.— №2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. №23 (II ч.). – 3 с.

Описание официальных изданий

Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года.– М.: Эксмо, 2013. – 63 с.

Депонированные научные работы

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра/ А.В.Крылов, В.В.Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11с. –Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. – М., 1982. – 10с. –Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

Электронные ресурсы

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8) [Электронный журнал]. – С.18-23. – Режим доступа: URL molochное.ru/journal.
2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

5.7 Оформление графических материалов

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594x841). В

обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68* «Линии»; ГОСТ 2.304-81* «Шрифты», ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения», графики, диаграммы должны выполняться по ГОСТ Р 50-77-88. и т. д.

Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-2006. Оформление основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Каждый чертеж графической части снабжается основной надписью (угловым штампом).

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная подпись установленной формы.

5.8 Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95)

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова "Приложение" следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

5.9 Требования к лингвистическому оформлению курсового проекта.

Курсовой проект должен быть написан логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании курсового проекта не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд»,

«по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- *изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...*,
- *на основе выполненного анализа можно утверждать ...*,
- *проведенные исследования подтвердили...*;
- *представляется целесообразным отметить*;
- *установлено, что*;
- *делается вывод о...*;
- *следует подчеркнуть, выделить*;
- *можно сделать вывод о том, что*;
- *необходимо рассмотреть, изучить, дополнить*;
- *в работе рассматриваются, анализируются...*

При написании курсового проекта необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
 - *прежде всего, сначала, в первую очередь*;
 - *во – первых, во – вторых и т. д.*;
 - *затем, далее, в заключение, итак, наконец*;
 - *до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени*;
 - *в последние годы, десятилетия*;
- для сопоставления и противопоставления:
 - *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем*;
 - *как..., так и...*;
 - *с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и*;
 - *по сравнению, в отличие, в противоположность*;
- для указания на следствие, причинность:
 - *таким образом, следовательно, итак, в связи с этим*;
 - *отсюда следует, понятно, ясно*;
 - *это позволяет сделать вывод, заключение*;
 - *свидетельствует, говорит, дает возможность*;
 - *в результате*;
- для дополнения и уточнения:
 - *помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности*;
 - *главным образом, особенно, именно*;
- для иллюстрации сказанного:
 - *например, так*;
 - *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример*;
 - *подтверждением выше сказанного является*;
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
 - *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано*;
 - *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось*;
 - *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат*;
 - *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X*;

- для введения новой информации:
 - *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
 - *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
 - *остановимся более детально на...;*
 - *следующим вопросом является...;*
 - *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- для выражения логических связей между частями высказывания:
 - *как показал анализ, как было сказано выше;*
 - *на основании полученных данных;*
 - *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
 - *резюмируя сказанное;*
 - *дальнейшие перспективы исследования связаны с....*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на...;*
- *наряду с..., в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсового проекта было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором курсового проекта.

В курсовом проекте должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

6. Порядок защиты курсового проекта

Ответственность за организацию и проведение защиты курсового проекта возлагается на заведующего кафедрой и руководителя выполнения курсового проекта. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовых работ, утвержденный протоколом заседания кафедры. Руководитель информирует обучающихся о дне и месте проведения защиты курсового проекта, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых проектов примерной тематике, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых проектов обучающихся, дает краткую информацию о порядке проведения защиты курсовых проектов, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых проектов на заседание кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию. Не зачтенная работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

Защита курсовых проектов проводится до начала экзаменационной сессии. Защита курсового проекта включает:

- краткое сообщение автора продолжительностью 5-7 минут об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по совершенствованию деятельности анализируемой организации в рамках темы исследования;

- вопросы к автору работы и ответы на них;
- отзыв руководителя.

Защита курсового проекта производится публично (в присутствии обучающихся, защищающих работы в этот день) членам комиссии.

Если при проверке курсового проекта или защите выяснится, что обучающийся не является ее автором, то защита прекращается. Обучающийся будет обязан написать курсовой проект по другой теме.

При оценке курсового проекта учитывается:

- степень самостоятельности выполнения работы;
- актуальность и новизна работы;
- сложность и глубина разработки темы;
- знание современных подходов на исследуемую проблему;
- использование периодических изданий по теме;
- качество оформления;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование систем электропривода» выполняется согласно заданию выданному преподавателем.

Таблица 4– Критерии оценки курсового проекта

Оценка	Критерии оценивания
«отлично»	курсовый проект выполнен в соответствии с утвержденным планом; расчеты, таблицы, графики и схемы выполнены точно и верно. Студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме курсового проекта. Студент владеет специальной терминологией; стилистические и грамматические ошибки отсутствуют. Оформление курсового проекта соответствует предъявляемым требованиям. При написании и защите курсового проекта студентом продемонстрирован высокий уровень развития профессиональных компетенций, теоретических знаний и наличие практических навыков. Чертежи выполнены в соответствии с ГОСТами. При защите курсового проекта студент отвечает на заданные вопросы.
«хорошо»	курсовый проект выполнен в соответствии с утвержденным планом; расчеты, таблицы, графики и схемы выполнены с неточностями. Имеются замечания к оформлению курсового проекта. Студент владеет специальной терминологией. При написании и защите курсового проекта студентом продемонстрирован средний уровень развития профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков. Чертежи выполнены в соответствии с ГОСТами. При защите курсового проекта студент владеет материалом, но отвечает не на все поставленные вопросы.

«удовлетворительно»	курсовой проект выполнен в соответствии с утвержденным планом; расчеты, таблицы, графики и схемы выполнены с ошибками. Студентом не сделаны собственные выводы по теме курсового проекта. Грубые недостатки в оформлении курсового проекта; слабое владение специальной терминологией; стилистические и грамматические ошибки. При защите курсового проекта, испытывал затруднения при ответах на вопросы.
«неудовлетворительно»	курсовой проект выполнен не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса; допустил грубые ошибки в расчетах, таблицах, графиках и схемах. Студентом не сделаны выводы по теме курсового проекта. Грубые недостатки в оформлении курсового проекта. На защите курсового проекта студент показал поверхностные знания по теме, не правильно отвечал на вопросы.

По итогам защиты курсового проекта выставляется оценка на титульный лист работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсового проекта

7.1. Основная литература

1. Герасименко, А.С. Проектирование в AutoCAD 2020 [Электронный ресурс]: / А.С. Герасименко. – Москва: ДМК Пресс, 2021. – 436 с. –

Режим доступа: **URL:** <https://e.lanbook.com/book/241043>.

2. Леонов, А. А. Электрооборудование, электропривод и основы проектирования автоматизированных систем управления [Электронный ресурс]: электронный практикум / А. А. Леонов. – Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2020. – 90 с.

Режим доступа: **URL:** <https://e.lanbook.com/book/143063>. - Б. ц. Книга из коллекции Кузбасская ГСХА - Ветеринария и сельское хозяйство. Утвержден на заседании кафедры агроинженерии (протокол № 1 от 03.09.2019 г.) Рекомендован к распространению в электронном виде методической комиссией инженерного факультета (протокол № 01 от 04.09.2019 г.)

3. Усанов, К. М. Проектирование электроустановок [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. М. Усанов. — Саратов: Вавиловский университет, 2017. — 123 с. — ISBN 978-5-9909501-6-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. —

Режим доступа: **URL:** <https://e.lanbook.com/book/137485>.

4. Фролов, Ю. М. Проектирование электропривода промышленных механизмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 448 с. –

Режим доступа: **URL:** <https://e.lanbook.com/book/211526>. -

ISBN 978-5-8114-1571-7 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. Рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению «Агроинженерия»

5. Хусаев, Н. С. Проектирование систем электрификации [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс / Н. С. Хусаев, А. А. Коновалова, Ю. Ц. Бадмаев. – Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2019. – 68 с. – Режим доступа: **URL:** <https://e.lanbook.com/book/226211>. – Б. ц. Книга из коллекции Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова - Ветеринария и сельское хозяйство. Допущено Методическим советом Бурятской ГСХА в качестве учебного пособия для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» направленность «Электрооборудование и электротехнологии».

7.2 Дополнительная литература

1. Антонов, С. Н. Проектирование электропривода сельскохозяйственного назначения [Текст]: учеб. пособие / С. Н. Антонов, Д. В. Данилов. - 4-е изд., доп. и перераб. – Ставрополь : АГРУС, 2010. – 416 с.

2. Безик, В.А. Проектирование систем электрификации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению практических работ для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 35.03.06 Агроинженерия, профиль Электрооборудование и электротехнологии/ В.А. Безик. – Брянск: Брянский ГАУ, Санкт-Петербург: Лань, 2021 – 108 с. –

Режим доступа: **URL:**<https://e.lanbook.com/book/171967...>

3. Герасенков, А.А. Электрические схемы в курсовом и дипломном проектировании [Текст] / А. А. Герасенков, И.Ф. Бородин, В.М. Богоявленский. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2006. – 70 с.

4. Герасенков, А.А. Электропривод: устройства защиты и управления. [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.А. Герасенков, Н.Е. Кабдин, А.В. Сергованцев. – М.: МГАУ, 2011. – 124 с.

5. Епифанов, А. П. Электропривод в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/А.П. Епифанов, А.Г. Гущинский, Л.М. Малайчук. – 4-е изд., стер.– Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 224 с. –

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/262475>.

6. Климачева, Т. Н. Трехмерная компьютерная графика и автоматизация проектирования в AutoCAD 2007 [Электронный ресурс]: монография / Т. Н. Климачева. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 464 с. – Режим доступа:

URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1300.

7. Козлов, А. В. Проектирование систем электрификации. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. В. Козлов, Е. С. Дубкова. – Благовещенск: ДальГАУ, 2021. – 134 с. –

Режим доступа: **URL:** <https://e.lanbook.com/book/202757>. –

ISBN 978-5-9642-0406-0: Б. ц. Книга из коллекции ДальГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство. Рекомендовано Дальневосточным региональным учебно-методическим центром (ДВ РУМЦ) в качестве учебного пособия для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

8. Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. - 2-е изд. перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 464 с. –

Режим доступа: **URL:** <https://e.lanbook.com/book/211466>.

9. Терёхин, В. Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / В. Б. Терёхин, Ю. Н. Дементьев. - Электрон. дан.col. – Москва :Юрайт, 2025. –306 с. - (Высшее образование).–

Режим доступа: **URL:** <https://urait.ru/bcode/563450>.

10. Федоренко, В.Ф. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития [Текст]: научное издание / В.Ф. Федоренко В.Ф., Н.П. Мишуrow, Д.С. Булгакин, В.Я. Гольяпкин, И.Г. Голубев – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2019. – 314 с.

8. Методическое, программное обеспечение курсового проекта

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем для выполнения курсовой работы

Оформительская: Microsoft Word, графическая: AutoCad, расчетно-графические: Inventor Pro, Компас, Расчетная: MathCad.

Таблица 5 – Перечень программного обеспечения

Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2016
Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2016
AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesk	2020
Power Point	Презентация	Microsoft	2016

1. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате. pdf для бесплатного перекачивания) (открытый доступ);

2. <http://www.electrolibrary.info/>; (электронная электротехническая библиотека) (открытый доступ);

3. <http://www.rsl.ru> (официальный сайт российской государственной библиотеки) (открытый доступ);

4. <http://www.cnshb.ru/elbib.shtm> (электронная библиотека ЦНСХБ) (открытый доступ);

5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>;

6. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://biblio-online.ru>;

7. ЭБС IPRbooks – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;

8. ЭБС «Рукопонт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

9. базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК»
Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – Режим доступа:
<http://www.specagro.ru>;

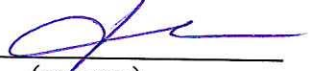
10. Информационно-правовой портал ГАРАНТ – Режим доступа:
<http://www.garant.ru/>

Методические указания разработали:

Кабдин Н.Е., к.т.н., доцент


(подпись)

Селезнева Д.М., к.т.н.


(подпись)

Приложение А

Пример оформления титульного листа курсового проекта



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов
имени академика И.Ф. Бородина

Учебная дисциплина «Проектирование систем электропривода»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

на тему: _____

Выполнил
обучающийся ____ курса _____ группы

ФИО

Дата регистрации КП
на кафедре _____

Допущен (а) к защите

Руководитель:

ученая степень, ученое звание, ФИО

Члены комиссии:

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

Оценка _____

Дата защиты _____

Москва, 202__

Приложение Б
Примерная форма задания

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов
имени академика И.Ф. Бородина

ЗАДАНИЕ
НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Обучающийся _____

Тема КП _____

Исходные данные к проекту _____

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

Перечень дополнительного материала _____

Дата выдачи задания

« ____ » _____ 202__ г.

Руководитель (подпись, ФИО)

Задание принял к исполнению (подпись обучающегося)

« ____ » _____ 202__ г.

Приложение В

Примерная форма рецензии на курсовой проект

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовой проект обучающегося

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»

Обучающийся _____

Учебная дисциплина _____

Тема курсового проекта _____

Полнота раскрытия темы:

Оформление:

Замечания:

Курсовой проект отвечает предъявляемым к ней требованиям и
заслуживает _____ оценки.

(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

Рецензент _____
(фамилия, имя, отчество, уч.степень, уч.звание, должность, место работы)

Дата: « ____ » _____ 202_ г.

Подпись: _____