



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.2/01

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра Электроэнергетики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению выпускных работ для студентов
специальности 050718 – Электроэнергетика

Павлодар



**Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ Пфейфер Н.Э.
«_____» _____ 200__ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению выпускных работ для студентов специальности 050718 – Электроэнергетика

Методические указания разработаны на основании Государственного общеобязательного стандарта образования специальности ГОСО РК 3.08.344-2006 и ГОСО РК 5.03.016 – 2009 «Правила выполнения дипломной работы (проекта) в высших учебных заведениях. Основные положения»

Составитель: канд. техн. наук, доцент _____ Марковский В.П.

Кафедра Электроэнергетики

Рекомендована на заседании кафедры, протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ Марковский В.П. «_____» _____ 20__ г.

Одобрена учебно-методическим советом энергетического факультета
«_____» _____ 20__ г. Протокол № _____

Председатель УМС _____ Кабдуалиева М.М. «_____» _____ 20__ г

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета _____ Кислов А.П. «_____» _____ 20__ г

ОДОБРЕНО:

Начальник ОПиМОУП _____ Варакута А.А. «_____» _____ 20__ г

Одобрена учебно-методическим советом университета
«_____» _____ 201__ г. Протокол № _____

Для решения важных энергетических задач бакалавр специальности 050718 -«Электроэнергетика» должен обладать теоретическими знаниями и уметь творчески применять их в практической деятельности, т. е. уметь творчески мыслить. Опыт показывает, что именно в процессе проектирования студенты работают наиболее увлеченно, используя свои знания и возможности. Огромное значение имеют также студенческая учебно-исследовательская работа (УИР) и проектирование с научно-исследовательским уклоном, в наибольшей степени способствующие развитию творческих способностей.

Методические указания предназначены для студентов специальности 050718 -«Электроэнергетика» для очной и заочной форм обучения.

В методических указаниях даны указания по выполнению заданий при дипломном проектировании, контролю за ходом его выполнения; требования, предъявляемые к оформлению и защите, а также возможные направления составления работ.

Дипломное проектирование может проводиться:

- для реальных объектов, находящихся на рассмотрении проектных и других организаций;
- для объектов по заданию, составленному руководителем для повторения и углубления определенных разделов курса по специальности;
- для решения каких-либо новых вопросов, полностью или частично научно-исследовательского характера.

Прежде чем приступить к проектированию, надо представить себе работу в целом, т. е. составить свой алгоритм с учетом предъявляемых к работе требований, и только после этого приступить к выполнению отдельных этапов.

1 Цели и задачи дипломного проектирования

Дипломное проектирование является завершающим этапом учебного процесса подготовки в ВУЗ-е бакалавра по специальности 050718 - «Электроэнергетика» итогом, которого является защита дипломного проекта (работы) перед Государственной аттестационной комиссией.

Целью дипломного проектирования является следующее:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний и навыков при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач, а также задач культурного строительства;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой проведения исследований и экспериментирования при решении разрабатываемых в дипломном проекте или работе проблем и вопросов;
- выяснение подготовленности студента к самостоятельной работе как профессиональной деятельности бакалавра в условиях современного производства, прогресса науки, техники и культуры.

Как правило, дипломный проект (работа) выполняется после прохождения студентом производственной практики, его содержание должно быть связано с той конкретной работой, которую студент будет выполнять на

производстве в качестве профессиональной деятельности бакалавра. Это правило еще более справедливо для студентов заочной формы обучения.

Дипломный проект (работа) является самостоятельной творческой работой студента, при выполнении которой студент должен показать умение пользоваться современным математическим аппаратом, методами технико-экономических расчетов, современной вычислительной техникой, а также технически грамотно и литературно излагать наработанные материалы в пояснительной записке и графической части.

На основании результатов защиты дипломного проекта (работы) ГАК решает вопрос о присвоении оканчивающему ВУЗ, академической степени бакалавра электроэнергетики и с учетом успеваемости за весь период обучения определяет степень выдаваемого диплома (с отличием или без отличия).

2 Выбор темы дипломного проекта (работы)

Тематика дипломных проектов (работ) должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию развития науки и техники.

Тематика дипломных проектов (работ) рассматривается и утверждается Советом факультета. Темы дипломных работ определяются выпускающей кафедрой. Общий перечень тем дипломных работ обновляется ежегодно не менее, чем на 30%.

Название темы дипломной работы должно быть кратким, отражать *доминанту* (основное содержание) проекта. Студент выбирает тему дипломного проекта (работы) из списка утвержденной тематики на текущий год.

Исходя из задач, стоящих перед дипломным проектированием, тематика дипломных проектов (работ) по специальности 050718 - «Электроэнергетика» включает разработку и модернизацию систем всех специализаций электроэнергетики конкретных промышленных механизмов и автоматизацию технологических комплексов, тесно увязываться с тематикой научно-исследовательских работ, проводимых выпускающей кафедрой.

Работа состоит из общей и специальной части.

Общая часть рассматривает как единое целое вопросы разработки или модернизацию проектируемой системы всех специализации электроэнергетики конкретных промышленных механизмов в органической связи с экономическими показателями и служит базой специальной части дипломной работы.

Студентам предоставляется права выбора темы дипломного проекта (работы). Кроме того, студент может предложить свою тему с обоснованием целесообразности ее разработки. Закрепление темы дипломной работы производится приказом ректора в установленном порядке.

Специальная часть рассматривает один из вопросов, который носит либо научно-исследовательский характер, либо представляет собой детальную проработку отдельных вопросов специальности, непосредственно связанной с технологическим механизмом, проектируемым в дипломе, представляющей

интерес для предприятия, применительно к условиям которого выполняется работа.

Выбор темы специальной части дипломной работы является правом и обязанностью студента и должен быть сделан на возможно более ранней стадии обучения, поскольку весь процесс обучения, начиная с учебной практики и кончая выполнением курсовых проектов, является подготовкой к выполнению дипломной работы.

Наиболее целесообразными следует считать работы, содержащие экспериментальную часть, изготовление моделей и образцов разрабатываемых устройств, а также темы поискового характера, включающие разработку и освоение новых прогрессивных методов исследования и проектирования, связанных с применением вычислительной техники. Кроме того, рекомендуется выполнение дипломных работ, представляющих разработку большой единой комплексной темы, состоящей из ряда разделов, разрабатываемых группой студентов. В этом случае каждому студенту выделяется конкретный раздел общей темы, объем, и содержание которого уточняется в индивидуальном задании на дипломное проектирование.

Задания на реальные комплексные дипломные проекты (работы) разрабатываются выпускающей кафедрой совместно с представителями заказчика, что обеспечивает возможность практического внедрения полученных результатов непосредственно на предприятии.

Требования научно-технического прогресса к качеству подготовки молодых специалистов вызвали широкое привлечение студентов к научно-исследовательской работе и, как следствие, к выполнению дипломных работ исследовательского характера, включающие элементы научного поиска, подбора и изучения патентной литературы, монографий и научных статей и других материалов.

Для написания дипломной проекта (работы) по представлению кафедры каждому студенту назначается научный руководитель из числа профессоров, доцентов и старших преподавателей.

Научный руководитель дипломного проекта (работы) выдает задание для выполнения дипломной проекта (работы), оказывает студенту помощь в разработке календарного графика работы на весь период выполнения дипломного проекта (работы), рекомендует студенту необходимую основную и дополнительную литературу, справочные материалы и другие источники по теме, устанавливает расписание консультаций, при проведении которых осуществляет текущий контроль соблюдения студентом календарного графика выполнения дипломного проекта (работы), устанавливает объем всех разделов дипломного проекта (работы) и координирует работу дипломника и консультантов.

Календарный график работы составляется на весь период с указанием очередности выполнения отдельных разделов и согласовывается с научным руководителем.

По представлению научного руководителя дипломной работы (проекта), в случае необходимости, кафедра может приглашать консультантов по отдельным

разделам дипломной работы (проекта) за счет времени, отведенного на научное руководство.

Консультантами назначаются профессоры, доценты, старшие преподаватели ВУЗа. Консультанты проверяют соответствующие разделы выполненной студентом работы и подписывают ее.

Заведующий кафедрой устанавливает сроки периодического отчета студента по выполнению дипломного проекта (работы). В эти сроки студент отчитывается перед научным руководителем и заведующим кафедрой, которые фиксируют степень готовности дипломного проекта (работы) и сообщают об этом декану факультета.

3 Содержание пояснительной записки дипломного проекта (работы)

Исходные данные на проектирование должны включать:

- техническое задание на выполнение работы, содержащее технические данные проектируемого механизма и требования, предъявляемые к нему;

- принципиальные схемы и спецификации существующих систем всех специализации электроэнергетики или технологического процесса;

Объем пояснительной записки должен составлять 60- 90 страниц.

Введение должно содержать общие сведения о дипломном проекте (работе). В нем необходимо отразить актуальность выбранной темы, цель и задачи, решаемые в работе, объект (конкретный механизм или технологический процесс), используемые методики, практическую значимость полученных результатов. Также необходимо перечислить вопросы, которые будут рассмотрены в проекте (работе), выделив вопросы, которые предполагается решить практически.

Объем введения должен быть не более 5 страниц.

Пояснительная часть должна содержать следующие пункты:

для специализации Электроснабжение (по отраслям):

- определение расчетных электрических нагрузок, составления баланса активной и реактивной мощностей по подстанциям потребителей и промышленному району в целом, выбор схемы электрических соединений подстанции;

- построение картограмм и определение центра электрических нагрузок, вопросы электрооборудования, электротехнологии и электротермии, разработка возможных вариантов электрификации района и обоснование их технической осуществимости, расчеты токов КЗ, расчет тепловой схемы станции для режима максимальной нагрузки с определением энергетических показателей;

- выбор схемы внешнего электроснабжения, расчет и выбор электрооборудования транспортных средств, электрического транспорта, электропривода.

- система внутреннего электроснабжения, выбор видов линейной автоматики, выбор и разработка релейной защиты основных элементов главной схемы, выбор средств и способов регулирования напряжения и мощности компенсирующих устройств;

- электроснабжения РМЦ, электрический расчет режимов максимальной и минимальной нагрузки основного варианта, расчет и выбор элементов системы управления электроприводом;

- экономическая часть;
- охрана труда;
- специальный вопрос.

Для специализации Электрические станции:

- выбор вариантов структурных схем ЭС;
- определение перетоков мощности через трансформаторы в нормальных и аварийных режимах;
- выбор трансформаторов связи и блочных трансформаторов и проверка на перегрузочную способность для всех вариантов схем;
- определение капитальных затрат, потерь энергии в трансформаторах, ущерба от ненадежности элементов структурных схем. Техничко- экономическое сравнение предлагаемых вариантов структурных схем электрических станций;
- выбор секционных реакторов, расчет токов КЗ на всех напряжениях;
- выбор коммутационных аппаратов на всех напряжениях;
- выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения на всех напряжениях;
- выбор токоведущих частей на всех напряжениях;
- выбор групповых реакторов;
- выбор схемы рабочего и резервного питания собственных нужд;
- выбор схем распределительных устройств.
- специальный вопрос;
- экономическая часть;
- охрана труда.

Для специализации Электроэнергетические системы и сети:

- расчет режима существующей сети и его анализ;
- выбор вариантов реконструкции;
- расчеты токов КЗ;
- выбор оборудования реконструируемых или вновь сооружаемых подстанций;
- экономическая часть;
- охрана труда;
- специальный вопрос.

Специальный вопрос

Специальный вопрос дипломного проекта (работы) может содержать следующий примерный перечень:

для специализации Электроснабжение (по отраслям):

- вопросы автоматизированного электропривода, касающиеся современных разработок в области теории и практической реализации автоматизированного электропривода;
- вопросы автоматизации технологических процессов и комплексов, вопросы диспетчеризации и телемеханики элементов систем электроснабжения;

- вопросы применения современных средств электроники для разработки систем управления, вопросы автоматического управления технологическими процессами, вопросы выбора и расчета устройств релейной защиты и автоматики одного из присоединений на ГПП или ГРП;

для специализации Электрические станции:

- система возбуждения генераторов;

- система охлаждения генераторов;

- релейная защита элементов электрической схемы электрической станции;

- АВР трансформаторов собственных нужд;

- система сигнализации на электрических станциях;

- схема управления выключателями в распределительных устройствах.

для специализации Электроэнергетические системы и сети:

- вопросы технологии монтажа электротехнического оборудования;

- вопросы грозозащиты подстанции с построением зон защиты;

- вопросы применения современных устройств автоматики в распределительных сетях.

Обязательный минимум вопросов, подлежащих рассмотрению по теме специальной части дипломного проекта (работы):

- постановка задачи исследования;

- методы расчетов;

- методы экспериментальных исследований;

- результаты экспериментальных исследований;

- анализ результатов экспериментов, иллюстраций в виде примеров, диаграмм, схем, графиков и эскизов;

- выводы и рекомендации.

Вопрос специального вопроса - это теоретическое, расчетное или экспериментальное решение или исследование конкретной задачи, органически связанной с темой дипломной работы.

Объем пояснительной записки - до 15 страниц.

Графическая часть дипломной работы

Примерный перечень графической части дипломного проекта следующий:

- кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма механизма, схема промышленного района с указанием местоположения источников питания и узлов промышленной нагрузки, а также трассами ЛЭП существующей электрической сети и подстанций, схемы электрических соединений подстанции, генеральный план промышленного предприятия с нанесением на него картограммы и центра активных нагрузок;

- принципиальная электрическая схема силовой части электропривода, электрических станций и подстанций энергосистемы с указанием параметров основного оборудования и ЛЭП, релейной защиты и автоматики, однолинейная схема электроснабжения промышленного предприятия;

- структурные схемы электропривода, электрических станций и подстанций энергосистемы с указанием параметров основного оборудования и ЛЭП, однолинейная схема электрических соединений ГПП, ГРП;
- принципиальные схемы систем управления электроприводом, план РМЦ с освещением;
- статические и динамические характеристики электропривода, характеристики электропотребления нагрузок на перспективу проектного периода, план и разрез ГПП, ГРП, РУ, ТП, РП;
- специальная часть.

4 Рекомендации по выполнению проекта (работы)

Пояснительная записка к дипломному проекту (работе) должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий ее замысел, содержать методы исследований, принятые методы расчета и сами расчеты, описание проведенных экспериментов, их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и при необходимости сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, схемами и т.д. В тех случаях, когда в проектах содержатся сложные математические расчеты, для их проведения, как правило, применяются ЭВМ.

Текст пояснительной записки пишется машинописным текстом на ЭВМ в редакторе Microsoft Word, шрифт Times New Roman, кегль 14, интервал одинарный. Поля сверху - 20 мм, снизу - 25 мм, слева - 30 мм, с правой стороны - 10 мм. Объем пояснительной записки должен составлять 60-90 страниц машинописного текста. Записка должна быть написана грамотно и содержать ссылки на литературные источники, которые нумеруются в тексте 1, 2 и т.д. Список литературы должен быть составлен в соответствии с существующими требованиями. Для книг должны быть указаны фамилия автора, его инициалы, название книги, издательство, год издания. Для журнальных статей - фамилия и инициалы автора, название работы, название журнала, год издания и номер.

Формулы могут быть набраны в редакторе формул Microsoft Word. Каждое буквенное обозначение, впервые встречающееся в формулах, должно быть обязательно расшифровано и указана размерность обозначаемой величины.

Чертежи выполняются в карандаше или с применением средств компьютерной графики AutoCad или Corel Draw и снабжаются спецификациями (на формате А-1). Условные обозначения на чертежах, электрические схемы и аппараты должны строго соответствовать требованиям действующих ГОСТов.

Сокращение слов, за исключением общепринятых (например: т.е., и т.д., и т.п., и др.), не допускаются.

Основной текст пояснительной записки должен разбиваться на главы и отдельные параграфы с четко выраженными надписями названия каждого из них.

Таблицы, помещенные в тексте, должны иметь заглавие и нумерацию.

В процессе работы над дипломным проектом (работой), студент два раза в неделю должен посещать руководителя работы и консультанта, чтобы проверить ход выполнения работы по календарному плану. Ответственность за выполнение календарного плана несет сам студент.

Расписание работы ГАК с указанием даты защиты дипломного проекта (работы) каждого студента доводится до общего сведения не позднее, чем за месяц до начала работы комиссии.

Студент несет полную ответственность перед ГАК за правильное техническое и экономическое решение всех принципиальных вопросов, за достаточную точность всех вычислений, за качество оформления материалов и грамотность оформления. Помощь руководителя работы и консультантов заключается, как правило, в рекомендации методики и последовательности выполнения проекта (работы), а также в указании имеющейся литературы по рассматриваемому вопросу.

В случае обнаружения ошибок в расчетах ответственность за них несет исполнитель работы. До исправления ошибок дипломный проект (работа) к защите не допускается.

5 Подготовка к защите и защита дипломной работы

Дипломный проект (работа) представляется на выпускающую кафедру для прохождения процедуры предзащиты, которая проводится на открытом заседании кафедры с участием студентов и обязательным присутствием научного руководителя и, в случае необходимости, научных консультантов.

Полностью законченный и оформленный дипломный проект (работа), успешно прошедшая предзащиту подписывается студентом и научными консультантами и представлена руководителю. Виза консультанта удостоверяет соответствие содержания соответствующего раздела общей части проекта требованиям программы. После просмотра дипломного проекта (работы) научный руководитель проверяет соответствие содержания в целом требованиям программы и составляет отзыв по работе, в котором отмечаются достоинства и недостатки работы, степень самостоятельности работы студента, наличие или отсутствие в нем оригинальных технических решений, техническая полезность и возможная научная ценность работы и дается общая оценка качества работы. В случае неодобрения научный руководитель не подписывает дипломный проект (работу), но пишет письменный отзыв, где обосновывает свое решение о не допуске дипломного проекта (работы) к защите.

В целях обеспечения самостоятельности выполнения письменных работ, дипломные проекты (работы) проверяются программным обеспечением «Антиплагиат».

После подписи дипломного проекта (работы) (пояснительной записки и графического материала) научным руководителем, работа визируется заведующим кафедрой, который принимает решение о допуске к проверке проекта (работы) программным обеспечением «Антиплагиат» за две недели до

защиты, делая об этом соответствующую запись на титульном листе. По результатам проверки дипломного проекта (работы) программным обеспечением «Антиплагиат», заведующий кафедрой принимает окончательное решение о допуске дипломного проекта (работы) к защите.

Дипломный проект (работа), представленный выпускающей кафедрой к защите, направляется деканом факультета на рецензию. Состав рецензентов состоящих из числа специалистов производства и научных организаций утверждается деканом факультета по представлению заведующего выпускающей кафедры. Декан факультета направляет дипломную работу с рецензией в ГАК для защиты.

В ГАК для защиты дипломной работы представляются следующие документы:

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

- отзыв руководителя;

- рецензия на дипломную работу.

Кроме того, в ГАК могут быть представлены и другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной дипломной работы - печатные статьи по теме работы, документы, указывающие на практическое применение работы, макеты, образцы материалов и изделий.

Для доклада содержания дипломной работы ГАК представляет студенту не более 15 минут. В течение этого времени студент должен изложить все содержание работы без лишней детализации.

Доклад должен быть деловым с четко выраженным освещением следующих вопросов:

- задачи, поставленные для решения в дипломной работе;

- пути решения этих задач;

- технико-экономическое обоснование принятых в работе решений;

- основные технико-экономические показатели работы и краткие выводы.

При этом на изложение специальной части работы должно быть отведено треть времени представленного для доклада.

В процессе дальнейшей защиты студенту могут быть заданы любые вопросы, имеющее прямое или косвенное отношение к содержанию дипломной работы. Студент обязан ответить как на эти вопросы, так и на вопросы и замечания в отзывах руководителя и рецензента. Продолжительность защиты одного дипломного проекта (работы) не должно превышать 30 минут для одного студента. После защиты дипломной работы ГАК на закрытом заседании открытым голосованием выносит решение об оценке дипломной работы по балльно-рейтинговой буквенной системе - отлично, хорошо, удовлетворительно, не удовлетворительно.

Результаты защиты дипломных работ объявляются в тот же день, после оформления протоколов заседания ГАК. Студенту, защитившему дипломную работу, присваивается академическая степень бакалавра электроэнергетики.

Если студент сдал экзамены с оценкой "отлично" не менее чем по 75% всех дисциплин учебного плана, а по остальным дисциплинам с оценкой "хорошо", сдал государственный экзамен и защитил дипломную работу с оценкой "отлично", а также проявил себя в научной и общественной работе, то ему выдается диплом с отличием.

Студент, получивший при защите дипломного проекта (работы) неудовлетворительную оценку, отчисляется из ВУЗа, ему выдается академическая справка установленного образца. Он допускается к повторной защите дипломной работы не позднее чем в течении трех лет после окончания ВУЗа. ГАК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же работу с доработкой, определенной комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая устанавливается выпускающей кафедрой.

Студент, не защитивший дипломную работу по уважительной причине, пишет заявление на имя председателя ГАК, представляет документ, подтверждающий причину отсутствия на защите и по его разрешению может защитить дипломный проект (работу) в другой день заседания данной комиссии.

Дипломная работа после защиты хранится в ВУЗе. При необходимости передачи дипломной работы предприятию для внедрения его в производство с него снимается копия.

Литература

Основная:

1 Ульянов Г.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах.-М.: Энергия, 1970 - 530 с.

2 Чунихин А.А. Электрические аппараты. - М.: Энергоатомиздат, 1988.- 720 с.

3 Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. -М.: Высшая школа, 1991.

4 Ключев В.И., Терехов, В.М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов. - М.: Энергия, 1980.

5 Электрическая часть станий и подстанций /А.А. Васильев, И.П. Крючков Е.Ф. Наяшкова и др.; Под ред. А..А. Васильева.- М: Энергоатомиздат, 1990 - 576 с.

6 Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования.- М.: Энергоатомиздат, 1989.- 608с.

7 Справочник по проектированию электроснабжению линий электропередач и сетей/ Под ред. Большама Я.М., Круповича В.И, Самовера М.Л. – М.: Энергия, 1975.

8 Справочник по электроснабжению и электрооборудованию Т.1/ Под общей ред. А.А.Федорова. – М.: Энергоатомиздат, 1987.

9 Федоров А. А., Старкова Л. Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования. – М.: Энергоатомиздат, 1987.

10 Справочник по электроснабжению и электрооборудованию Т.2/ Под общей ред. А.А.Федорова. – М.: Энергоатомиздат, 1987.

11 Правила устройства электроустановок/ Минэнерго СССР. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

12 Справочник по электроснабжению промышленных предприятий/ Под общей ред. А. А. Федорова и Г. И. Сербиновского. – М.: Энергия, 1980.

Дополнительная:

13 Ключев В.И. Теория электропривода. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 560 с.

14 Основы автоматизированного электропривода. /М.Г Чиликин., М. Соколов, В.М. Терехов, А.В. Шинянский / - М.: Энергия, 1974. -567 с.

15 Теория автоматизированного электропривода. /М.Г. Чиликин, В.И. Ключев, А.С. Сандлер . - М.: Энергия, 1979. - 616 с.

16 Башарин А.В., Постников Ю.В. Примеры расчета автоматизированного электропривода на ЭВМ. - Л.: Энергия, 1990. -440 с.

17 Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. - Л.: Энергоатомиздат, 1982. - 392 с.

18 Зимин Е.Н., Яковлев В.И. Автоматическое управление электроприводами. - М.: Высшая школа, 1979.

19 Ковчин С.А., Сабинин Ю.А. Теория электропривода. С-Пб. - : Энергоатомиздат, 2000. - 496 с.

20 Терехов В.М. Элементы автоматизированного электропривода. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 224 с.

21 Титце У., Шенк, К. Полупроводниковая схемотехника. Пер. с нем. - М.:Мир, 1983.-513 с.

22 Справочник по автоматизированному электроприводу. /Под ред. В.А. Елисеева, А.В. Шинянского. - М.: Энергоатомиздат, 1983.

23 Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции/Под ред. В.Я Гиршвельда - М.: Энергоатомиздат, 1987-328 с

24 Сазанов Б.В.Тепловые электрические станции. - М.: Энергия, 1974.- 224 с.

25 Теплоэнергетика и теплотехника: Справочник/ Под общ. ред В.А. Григорьева и В.М.Зорина. - М.: Энергия. 1974.-224с.

26 Трухний, А.Д. Стационарные паровые турбины. -М.: Энергоатомиздат, 1990 -640с. .

27 Справочная книжка энергетика /Сост. А.Д. Смирнов. -М: Энергия, 1978.-336 с.

28 Тепловые и атомные электрические станции Справочник/ В.И. Абрамов, Г.Г. Бартоломей, Б.С. Белосельский и др.; Под общ. ред. В А. Григорьева и Б.М Зорина. - М.. Энергоиздат. 1982 -624 с.

29 Тепловые и атомные электрические станции: Диплом проектирование/ А.Т. Глюза, В.А. Золотарева, А.Д. Качан и др.; Под общ. ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана.-Минск: 1990,-336 с.

30 Околович М.Н. Проектирование электрических станции.-М Энергоатомиздат, 1982 - 400 с

31 Проектирование электрической части станций и подстанций/ Ю.Б. Гук, В В Кантан С.С. Петрова-Л.: Энергоатомиздат, 1985. -312 с.

32 Баков Ю.В. Проектирование электрической части электростанций с применением ЭВМ .- М.: Энергоатомиздат. 1991 - 372 с.

33 Пособие к курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специальностей/ В.М. Блок, Г.К Обушев, Л Б. Паперно и др. Под общ ред. В М. Блок.-М: Высш. шк.1990. -383 с.

34 Собственные нужды тепловых электростанций/ Э.М. Аббасова, Ю.М. Голодное, В А Зильберман и др.; Под ред. Ю.М Голоднова,- М Энергоатомиздат, 1991. -272 с.

35 Федосеев А.М. Релейная защита электрических систем - М: • Энергия, 1976.-560с.

36 Двоскин Л.И Схемы и конструкции распределительных устройств.- М.: Энергоатомиздат, 1985.- 240с.

37 Рожкова Л.Д. В С Козулин Электрооборудование станций и подстанций- М Энергоатомиздат, 1987. - 648 с.

38 Беляева Е.Н. Как рассчитать ток короткого замыкания.- М. Энергоатомиздат, 1983-136 с.

39 Техническая эксплуатация основного электрооборудования станций и подстанций. П.Г. Грудинский, С.А. Мандрыкин, М.Г. Улицкий Под ред. ПИ. Устинова.- М.. Энергия. 1974. - 576 с.

40 Мотыгиня С.А. Эксплуатация электрической части тепловых электростанции - М Энергия. 1979.-568 с.

41 Гук Ю.Б. Анализ надежности электроэнергетических установок .-Л: Энергоатомиздат, 1988.- 224с. 1988 – 247.

42 Кужеков С.Л., Синельников В Я Защита шин электростанций и подстанций. -М;-Энергоатомиздат, 1983.-184 с.

43 Релейная защита электродвигателей напряжением выше 1 кВ/ В.И. Когородский, С.Л. Кужеков, Л.Б. Папперно- М.: Энергоатомиздат,1987-248 с.

44 Федосеей А.М, Федосеев М.А. Релейная защита электроэнергетических систем.- М Энергоатомиздат. 1992.-528 с.

45 Ванин В.Н. Релейная защита блоков турбогенератор - трансформатор - М : Энергоатомиздат, 1982.- с.

46 Оптимизация режимов электростанций и энергосистем/В .А Веников, В. Г. Журавлев, Т А Филиппова - М . Энергоатомиздат 1990.- 352 с.

47 Соловьев И.И. Автоматические регуляторы синхронных генераторов / Под. ред. Н:И. Овчаренко. - М.: Энергоиздат. 1981 - 248 с.

48 Автоматизация энергетических систем/А.Д. Дроздовдов, А.С. Засыпкин, А.А.Аллилуев и др.;- М. Энергия. 1977 - 440 с.

49 Барзам А.Б. Системная автоматика- М. Энергоатомиздат, 1989 -1989.- 446 с.

50 Основы управления энергетическим производством /В.Р. Огороков, Л.И. Албегова, Л.П. Падалко и др.; Под ред. В. Р. Огорокова.- М.: Высш. шк.. 1987.-335с.

51 Юриков П.А. Защита электростанций и подстанций 3-500 кВ от прямых ударов молнии .- М.: Энергоиздат. 1982 - 88с.

52 Жабо В.В. Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС.-М: Энергоатомиздат, 1992.-240с.

53 Энергетика и ох окружающей среды/ Под ред. Н.Г Залогина, Л.И. Кроппа, Ю.М. Кострикова.-М.: Энергия. 1979.-280 с.

54 Энергетика и окружающая среда/Ф.В. Скалкин, А.А. Канаев, И.З. Копп.-Л: 1981 -280с.

55 Долин ПА.Справочник по технике безопасности - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 824 с.

56 Охрана труда / Под ред. Б. А Князевского.- М. Высш шк..1982 -311с.

57 Противопожарные мероприятия при проектировании и строительстве объектов народного хозяйства/Под ред. В.Н Коханского,-.Минск: Полымя, 1984-288 с.

58 Александров К.К. Кузьмина Е.Г. Электротехнические чертежи и схемы.- М.: Энергоатомиздат, 1990 - 288 с