

На правах рукописи

ГОЛУБОВ Георгий Борисович

**Методическое обеспечение преподавания
электроэнергетических дисциплин
методом векторных диаграмм
в профессионально-педагогическом вузе**

13.00.02 - теория и методика обучения
по общетехническим дисциплинам

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Екатеринбург 1998

Работа выполнена на кафедре общей электротехники в Уральском государственном профессионально-педагогическом университете

Научный руководитель:
доктор технических наук, профессор
Смолин Георгий Константинович

Официальные оппоненты:
доктор педагогических наук, профессор
Тулькибеева Надежда Николаевна

доктор технических наук, доцент
Цопов Юрий Александрович

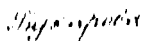
Ведущая организация:
Уральский государственный педагогический университет

Защита состоится 25 июня 1998 г. в 10-00 ч. в ауд. 0-302 на заседании диссертационного совета Д 064.38.01 по присуждению ученой степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.02 - теория и методика обучения по общетехническим дисциплинам в Уральском государственном профессионально-педагогическом университете по адресу: 620012, г. Екатеринбург, ул.Машиностроителей, 11.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УГППУ.

Автореферат разослан 23 мая 1998 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Г.Д.Бухарова

Общая характеристика работы

Актуальность работы. В условиях непрерывного роста потока научной и научно-технической информации повышаются требования к профессиональной подготовке специалистов, выпускаемых высшими учебными заведениями. В связи с этим возникает необходимость в совершенствовании существующих форм и методов организации учебного процесса в целом и особенно самостоятельной работы студентов. Решающим фактором профессиональной подготовки студентов является умение применять полученные теоретические знания для решения практических задач.

В настоящее время в сфере образования существует несоответствие между ростом потока информации и неизменным объемом учебной литературы. Включение в учебники и учебные пособия новой дополнительной информации связано с сокращением в них примеров с подробным решением, с изложением некоторых понятий без пояснений. Это затрудняет понимание студентами учебного материала и, следовательно, снижается интерес к его изучению. Особенно это проявляется при изучении общетехнических и специальных технических дисциплин.

В литературе по электроэнергетическим дисциплинам недостаточно полно раскрыты дидактические основы поэтапного формирования мыслительной деятельности студентов. В связи с этим возникает необходимость в поиске продуктивных методов и способов учебной деятельности студентов. Усвоение учебной информации может быть эффективным при использовании метода векторных диаграмм в преподавании электро-энергетических дисциплин.

Степень разработанности проблемы. На протяжении длительного периода в педагогической и методической литературе обсуждаются различные аспекты учебного процесса в высшей школе. Проводя исследование, мы опирались на работы философов (Е.В.Ильенкова, Э.Г.Юдина, М.Г.Ярошевского и др.), педагогов и дидактов (Ю.К.Бабанского, Б.С.Гершунского, В.С.Леднева,

И.Я.Лернера, А.В.Усовой и др.), психологов (Л.С.Выготского, П.Я.Гальперина, В.В.Давыдова, А.Н.Леонтьева, С.Л.Рубинштейна, Н.Ф.Талызиной и др.).

Вопросы научной организации учебного процесса, педагогического труда в высшей школе, применения технических средств контроля знаний рассмотрены в работах С.И.Архангельского, Б.С.Гершунского, Л.Я.Зориной, А.Г.Молибога, М.Д.Никандрова, А.И.Торнопольского и др.

Теоретические методики системно-методического обеспечения учебного процесса изложены в работах В.П.Беспалько, В.Ф.Ефименко, В.Г.Разумовского, Н.Н.Тулькибаевой, Ю.Г.Татур и др.

Особое значение для обоснования поэтапного построения векторных диаграмм имеет теория деятельного подхода, реализованная в работах А.Н.Леонтьева, С.Л.Рубинштейна, Д.Б.Эльконина, и теория поэтапного формирования умственных действий (П.Я.Гальперин и Н.Ф.Талызина).

Большой вклад в разработку теоретических основ электротехники, в изучение векторных диаграмм внесли Л.А.Бессонов, К.С.Демирчан, П.А.Ионкин, К.А.Круг, В.Ф.Миткевич, Л.Р.Нейман и др.

Вопросы программированного самостоятельного обучения и контроля знаний рассмотрены в работах О.Е.Гольдина, А.Е.Каплянского, Д.Н. Липатова, Л.С.Полотовского и др.

Однако данная актуальная проблема недостаточно полно разработана в теории и практике обучения электроэнергетическим дисциплинам студентов высшей школы. Большинство учебных пособий содержат достаточные теоретические сведения, в то же время в них не полно отражены прикладные вопросы (К.С.Демирчан, Л.Р.Нейман и др.). При таком подходе нарушается взаимосвязь теории с практикой, что вызывает у студентов затруднения в усвоении и применении знаний.

В связи с вышеизложенным проблема исследования заключается в отсутствии единого методического обеспечения преподавания электроэнергети-

ческих дисциплин, в частности, теоретических основ электротехники методом векторных диаграмм.

Отсюда возникает **противоречие**, выражающееся в необходимости овладения студентами методом векторных диаграмм и недостаточной разработкой методического обеспечения преподавания электроэнергетических дисциплин.

Цель исследования – разработать методическое обеспечение преподавания электроэнергетических дисциплин методом векторных диаграмм.

Объект исследования – методическое обеспечение преподавания электроэнергетических дисциплин в профессионально-педагогическом вузе.

Предмет исследования – процесс преподавания электроэнергетических дисциплин методом векторных диаграмм.

Гипотеза исследования. Процесс преподавания электроэнергетических дисциплин в профессионально-педагогическом вузе станет более эффективным, если будет включать в себя:

- методическое обеспечение, основывающееся на теории поэтапного построения векторных диаграмм в преподавании электроэнергетических дисциплин, организации контроля и самоконтроля знаний студентов;
- методику обучения студентов с применением поэтапного построения векторных диаграмм на лекционных, практических и лабораторных занятиях.

В соответствии с целью и гипотезой исследования необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить состояние исследуемой проблемы в теории и практике обучения студентов вуза.
2. Разработать методику преподавания электроэнергетических дисциплин с применением поэтапного построения векторных диаграмм.
3. Разработать методику контроля и самоконтроля знаний студентов.
4. Разработать руководство для проведения лабораторных работ по электроэнергетическим дисциплинам и методику поэтапного построения векторных диаграмм по результатам эксперимента и расчета.

5. Разработать содержание и методику проведения дидактического эксперимента.

6. Осуществить опытно-экспериментальную работу и проверить гипотезу исследования.

Методологическая и теоретическая основа исследования базируется на учении о методе научного познания и совокупности приемов исследования, применяемых в науке. Это является основополагающим условием построения теории обучения. Методологическим началом теории обучения служит теория познания, рассматривающая процесс познания в движении, в развитии и противоречии (П.К.Анохин, С.И.Архангельский, В.И.Вернадский, Л.В.Занков).

Основной смысл и роль теории обучения в высшей школе заключается в определении сущности обучения, причин, обуславливающих его содержание и формы; в определении познания внутренних закономерностей, которые обеспечивают результативность как отдельных занятий, так и учебного процесса в целом. Одной из функций научной теории обучения является ее прикладная ценность – обоснование системы обучения, предвидения, установление рациональных педагогических действий в подготовке инженеров-педагогов (С.И.Архангельский, В.П.Беспалько).

Методологическим основанием связи теории и практики, имеющей большое значение в учебном процессе, является важнейшее философское положение о диалектическом единстве теории и практики как двух взаимосвязанных сторон одной сущности.

Одним из методологических направлений является системный подход, сущность которого находит выражение в следующих положениях: целостность системы; расчленение целого, приводящее к выделению элементов; связь и взаимодействие элементов; представление о структуре и организации системы как совокупности элементов во взаимосвязи; педагогическое управление, включающее постановку целей, выбор средств, контроль, анализ результатов (В.Г.Афанасьев, Г.И.Щедровицкий, Э.Г.Юдин).

В теории обучения большое значение имеют диалектическое мышление как активный процесс отражения объективной реальности, представляющее собой закономерную обобщенную форму познания, и мыслительная деятельность как процесс обработки информации. Направленное мышление и организованная мыслительная деятельность студентов являются важнейшими процессами исследования и научного обобщения.

Важнейшим положением теории обучения является теория поэтапного формирования умственных действий, сформулированная П. Я. Гальпериным. Согласно этой теории отдельная мысль как явление психологическое представляет собой не что иное, как предметное действие, перенесенное из внешней сферы во внутреннюю. Описание условий, последовательных форм и разновидностей действий составляют учение о поэтапном формировании умственных действий.

В современных условиях все более актуальной становится проблема прямой и непосредственной взаимосвязи педагогических и собственно технических дисциплин. Педагогическая деятельность характеризуется ориентацией на интегративное, междисциплинарное взаимодействие с другими областями научных знаний, среди которых важнейшее место отводится компьютерной технике – высшему проявлению технизации человеческой деятельности. Данная проблема является ключевой, связанной с движением к единой целостной системе знаний. Это имеет важнейшее методологическое значение для современной педагогической науки. «Непосредственным методологическим ориентиром взаимодействия наук о человеке и технике служит философский принцип всеобщей связи и взаимозависимости предметов и явлений объективной действительности» (Б.С.Гершунский). Примером такого взаимодействия являются интегро-дифференциальные уравнения, описывающие электромагнитные процессы в реальных электрических цепях. Но не следует забывать о том, что попытки прямого переноса философских концепций, общенаучных методологических принципов, методов и методик, заимствованных из смеж-

ных отраслей знаний и привнесенных в педагогику непосредственно, оказываются в ряде случаев недостаточно эффективными (Б.С.Гершунский).

В ходе исследования применялись различные теоретические и экспериментальные методы:

- системного анализа учебно-познавательной деятельности;
- индуктивный и дедуктивный методы конструирования решений;
- обобщения методического и педагогического опыта на основе педагогического наблюдения, собеседований, дискуссий;
- использования математического аппарата, матричного и векторного анализа, теории поля, функций комплексного переменного, дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов, специальных функций и др.;
- дидактический эксперимент.

Основные этапы исследования. Исследование выполнялось в течении 1955-1998 гг. и предусматривало три основных этапа.

На первом этапе (1955-1967) изучалось состояние исследуемой проблемы в теории и практике работы высшей школы. Были намечены и разработаны теоретические предпосылки исследования, осуществлялась публикация книг и учебных пособий.

На втором этапе (1967-1986) было дано теоретическое обобщение проблемы обучения студентов инженерно-педагогического вуза электроэнергетическим дисциплинам методом векторных диаграмм. На основе этого разрабатывалась методика обучения студентов методу векторных диаграмм.

На третьем этапе (1986-1998) проводился дидактический эксперимент, осуществлялась опытно-экспериментальная работа по проверке гипотезы исследования.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

- разработана методика преподавания электроэнергетических дисциплин с применением поэтапного построения векторных диаграмм;
- созданы и апробированы методики контроля и самоконтроля знаний;

- определены комплексные задачи контроля и самоконтроля знаний, алгоритмизация их решения с комбинированным способом ввода ответов;
- разработана структурно-логическая схема информационной компьютеризированной учебной программы поэтапного построения векторных диаграмм и самоконтроля знаний.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что определены и раскрыты научно-методические подходы к преподаванию электроэнергетических дисциплин методом векторных диаграмм при подготовке инженеров-педагогов, включающие разработанное методическое обеспечение.

Практическая значимость результатов исследования состоит в следующем:

- разработанные учебные пособия, методические рекомендации предполагают использование при обучении электроэнергетическим дисциплинам;

- предложенные методики обучения, самоконтроля и контроля решения комплексных задач, учебно-контролирующее устройство, в основу которого положена 25-вариантная перфокарта с пятью кодовыми программами, могут применяться в других учебных заведениях и использоваться при изучении других дисциплин;

- при составлении и решении комплексных задач используется алгоритмизация;

- разработанное полномасштабное учебно-контролирующее устройство, которое прошло комплекс исследований от идеи до внедрения, является базой учебно-контролирующих устройств следующих поколений ЭВМ.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись в учебном процессе при изучении дисциплин: «Теоретические основы электротехники», «Основы теории электрических цепей», «Общая электротехника», «Электрические измерения», «Трансформаторы и электрические машины» в Уральской государственной горно-геологической академии, Уральском госу-

дарственном профессионально-педагогическом университете, Московском энергетическом институте, Свердловском горно-металлургическом техникуме. Результаты исследования обсуждались на научно-технических и практических конференциях и семинарах в Уральском государственном профессионально-педагогическом университете, Уральском политехническом университете, Уральской государственной горно-геологической академии.

Опытно-экспериментальная работа осуществлялась с 1955 по 1998 гг. в Уральской государственной горно-геологической академии, Уральском государственном профессионально-педагогическом университете.

Обоснованность и достоверность результатов исследования обусловлены корректностью постановки задач; использованием апробированных математических методов, фундаментальной теории электротехники, физики; адекватностью моделей исследуемым объектам; учетом физических особенностей объекта, установленных практикой и трудами предшественников; в экспериментальных исследованиях – использованием аттестованных методик, испытанием опытных образцов учебно-контролирующих устройств, созданных по рекомендациям, разработанным в диссертации и внедренным в учебный процесс.

На защиту выносятся методическое обеспечение, включающее:

- методику преподавания с поэтапным построением векторных диаграмм, методику обучения студентов методу векторных диаграмм;
- методику организации контроля и самоконтроля знаний студентов;
- теоретически разработанные, созданные и практически реализованные дидактические средства: учебные пособия, методические рекомендации по преподаванию электроэнергетических дисциплин в вузе.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения. Список литературы составляет 150 наименований:

Основное содержание работы

Во введении обоснована актуальность исследования, охарактеризована степень разработанности проблемы, сформулированы цель, объект, предмет, гипотеза и задачи исследования, раскрыты методологические и теоретические основы исследования, показана научная новизна и практическая значимость работы, выделены этапы исследования, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, раскрыты апробация и внедрение результатов исследования.

Первая глава «Метод векторных диаграмм в преподавании электроэнергетических дисциплин» посвящена вопросам использования метода векторных диаграмм.

Система обучения в высшей школе должна указывать пути интенсивного и глубокого усвоения изучаемых дисциплин. Это означает, что она не может ограничиваться рассмотрением одной обособленной дисциплины. Рациональная система обучения требует установления и рассмотрения взаимосвязей и отношений со смежными дисциплинами, такого построения и функционирования учебного процесса, которые бы обеспечивали не только усвоение определенных знаний, но и формирование навыков их использования в процессе дальнейшего самостоятельного приобретения новых знаний, а также в учебной и научной деятельности.

В основу исследования положен метод векторных диаграмм (рис.1), изучаемый в электроэнергетических дисциплинах, используемый для наглядного изображения режимов работы электрических цепей синусоидальных величин, находящий широкое применение при решении практических задач.

Возникла идея разработать учебно-методический комплекс мероприятий (условий), обеспечивающих методическую подготовку инженеров-педагогов при обучении и контроле знаний. В этот комплекс вошли структурно-логическая схема методики обучения, самоконтроля и контроля знаний; алгоритмизация решения комплексных задач, изложенных в учебных и учебно-методических пособиях; компьютеризированная информационная технология поэтапного построения векторных диаграмм синусоидальных величин.

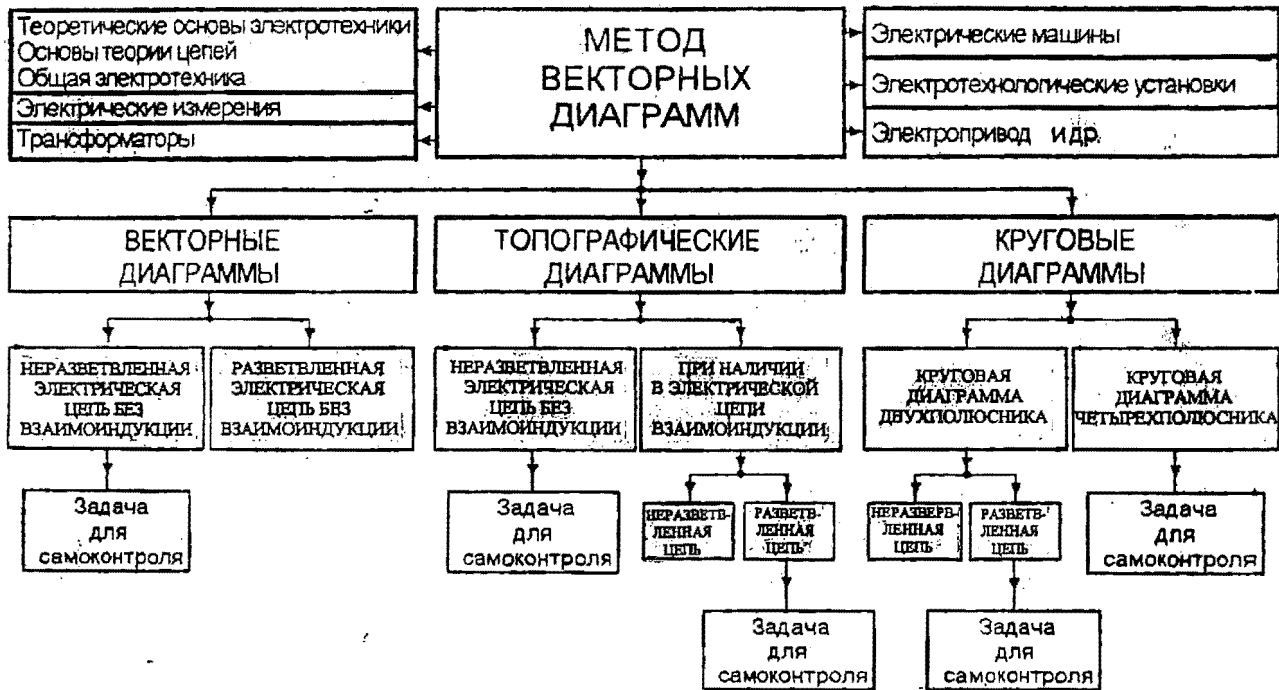


Рис. 1. Использование метода векторных диаграмм в процессе изучения электроэнергетических дисциплин инженеров-педагогов

Структурно-логическая схема (рис.2) наглядно показывает взаимосвязь отдельных достаточно самостоятельных, логически завершенных частей Знаний – элементов информации (модулей), а также связь их с элементами информации изученных ранее дисциплин. Весь учебный материал рассматриваемой темы дисциплины разделен на элементы информации, которые, как и задачи самоконтроля (при самостоятельной работе), приведены в соответствующих местах структурно-логической схемы. Особое внимание при составлении структурно-логической схемы обращено на разбивку изучаемого материала на отдельные элементы информации, определение их оптимального объема и очередность изложения согласно логической последовательности.

Разработанные пособия начинаются со структурно-логических схем. В пособиях подробно рассмотрено поэтапное построение векторных диаграмм для одних случаев и предлагается самостоятельно провести их построение для других случаев. Это позволяет обучаемому лучше усвоить логическую последовательность построения. Разработаны комплексные задачи с алгоритмизацией их решения.

Таким образом, структурно-логическая схема и соответствующее учебное пособие являются организующим началом самостоятельной работы обучаемого.

Во второй главе «Методика преподавания электроэнергетических дисциплин» раскрыты методика преподавания и методика обучения студентов электроэнергетическим дисциплинам.

Изучение учебного материала по разработанной методике с поэтапным построением векторных диаграмм осуществляется как при изложении материала на лекции, так и при самостоятельной работе студентов с учебно-методическим пособием. Изложение текста материала чередуется с иллюстрацией соответствующих фрагментов рисунка.

При чтении лекций вначале на экран проецируется результирующий (построенный в дальнейшем поэтапно, в динамике) рисунок, чтобы студент ос-

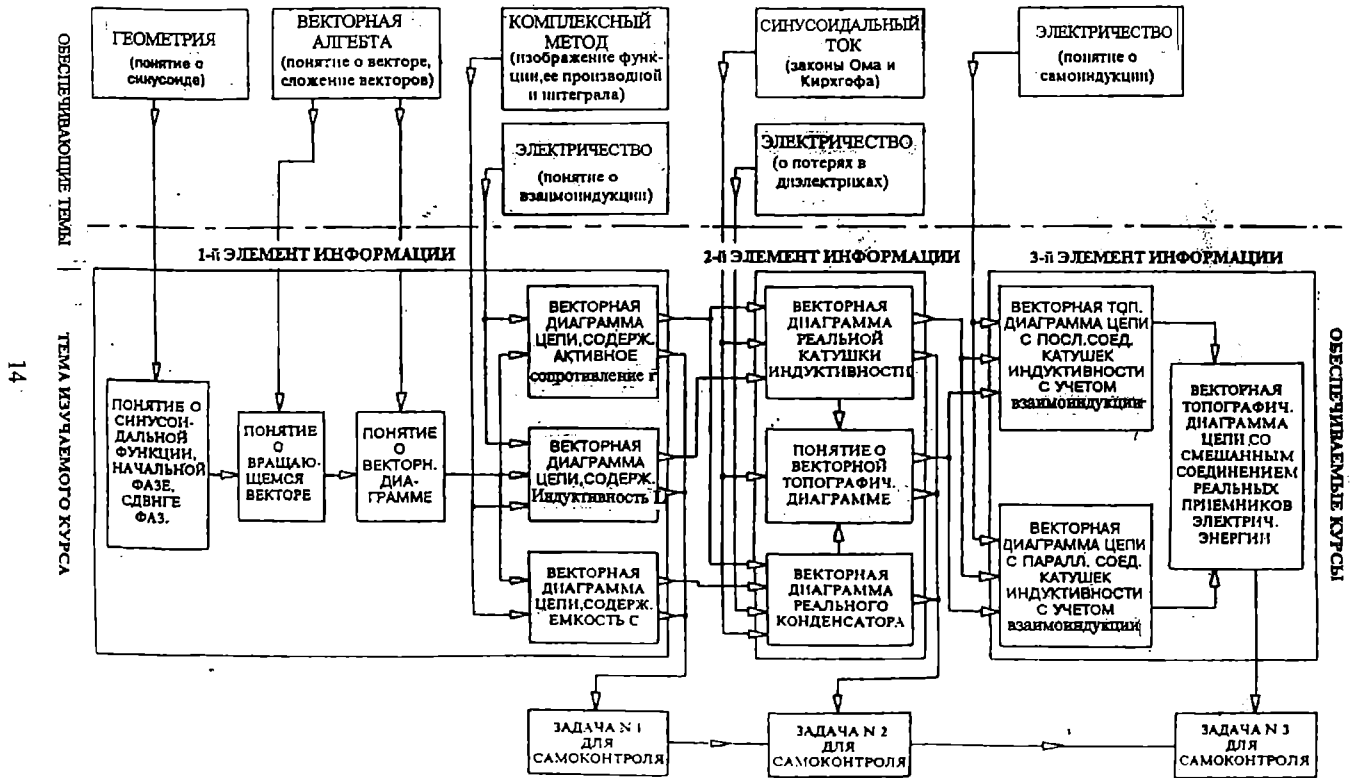


Рис. 2. Структурно-логическая схема векторных диаграмм синусоидальных величин

тавил для него место в конспекте. Диафильмы соответствуют учебно-методическим пособиям, имеющимся у студентов. Следовательно, студент может графическую часть выполнять либо на лекции (с экрана), либо после лекции (используя учебное пособие), а на лекции конспектировать только текстовую часть и следить за ходом построения (рис.3).

Применение на лекции показа диафильма с поэтапным формированием построения имеет следующие преимущества:

- наглядность логически последовательного формирования рисунка, выделение каждого нового этапа по сравнению с ранее построенными;
- показ вначале заключительного рисунка рассматриваемого элемента информации;
- возможность возвращения в процессе построения к одному из ранее построенных этапов либо по усмотрению лектора, либо по просьбе студентов для лучшего восприятия нового этапа построения;
- возможность прерваться в конце лекции на любом этапе (кадре на экране) и продолжить изложение лекции с этого этапа (кадра) на следующей лекции;
- разложение надписей на заключительном и соответственно на поэтапных рисунках для наглядности на одних и тех же местах, позволяющее студенту выполнять окончательный рисунок, не стирая сделанные на предыдущих этапах обозначения;
- более четкое изображение этапов рисунков;
- использование всей площади доски только для изложения текста, позволяющее сохранить больший объем информации на доске, не стирая ее в течение лекции и, следовательно, дающее возможность ссылаться на оставленный на доске текст;
- отведение большего времени на лекцию, особенно если у студентов есть учебное пособие с поэтапным построением рисунка и они могут графическую часть выполнить в конспекте дома.

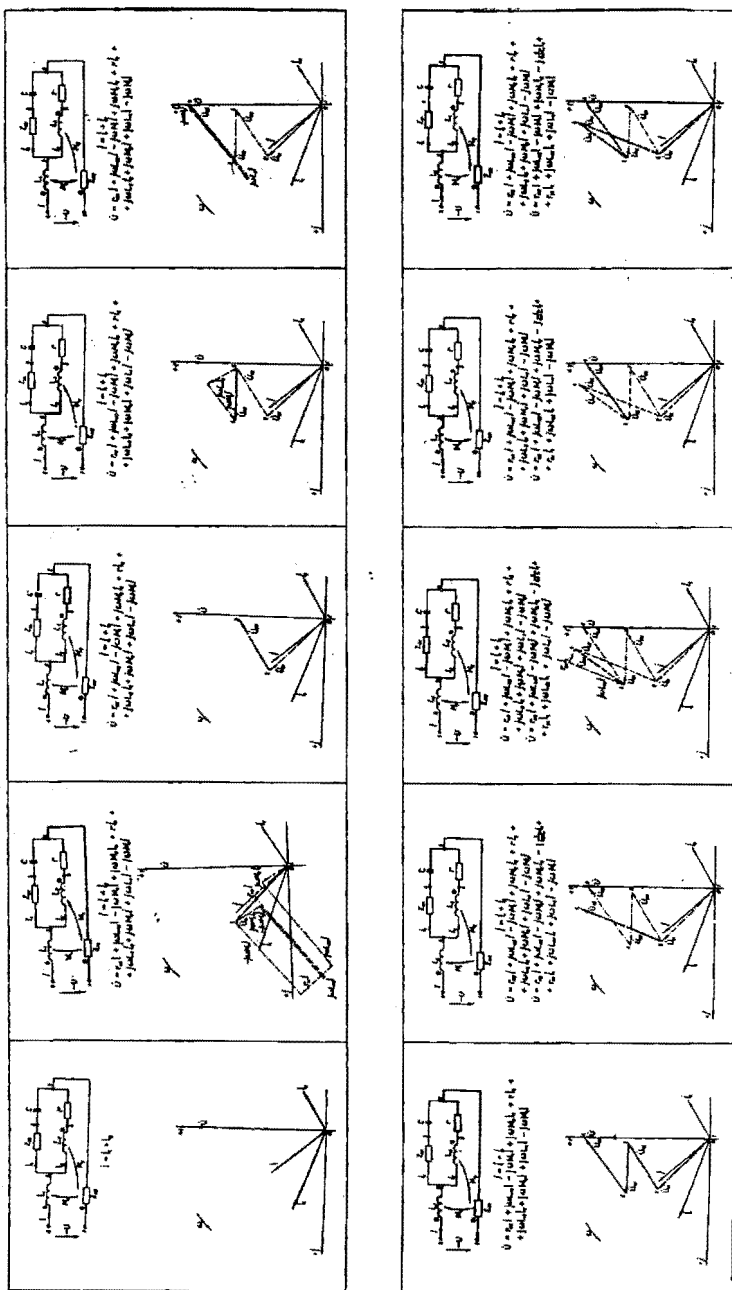


Рис. 3. Поэтапное построение векторной диаграммы синусоидальных величин

Подлежащий контролю учебный материал в виде предложенных комплексных задач расчленяется на небольшие логически законченные взаимосвязанные элементы информации (подзадачи – этапы), что повышает эффективность контроля знаний. Условия комплексных задач подобраны так, чтобы их решение не требовало больших вычислений.

В соответствии с разработанной методикой самоконтроля и контроля предусмотрены два способа ввода ответов: конструированный (творческий, результативный) и выборочный (альтернативный). Согласно первому студент конструирует ответ по результатам своих логически последовательных взаимосвязанных размышлений и расчетов; согласно второму студенту предлагаются на отдельных этапах решения комплексной задачи ответы, которые взаимосвязаны с ответами других этапов решения.

Разработаны комплексные задачи и алгоритмизация их решения.

Разработана методика самоконтроля знаний, основанная на цифровой кодовой системе:

- предлагается алгоритм поэтапного формирования решения комплексной задачи;
- результаты поэтапного решения кодируются цифрами по модулю и знаку;
- подсчитывается сумма кодовых номеров и в результате сравнения ее с эталонным кодовым ответом, приведенным в учебно-методическом пособии, студент узнает, решил он задачу или нет.

Разработана методика контроля знаний. Она основана на применении разработанной 25 вариантной перфокарты (на академическую группу) с пятью кодовыми (контрольными) программами А, Б, В, Г и Д (рис.4):

- предлагается алгоритм поэтапного формирования решения комплексной задачи;
- после решения задач результаты промежуточных (поэтапных) и итогового ответов студент сообщает преподавателю;

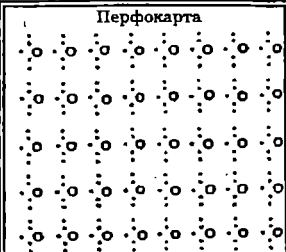
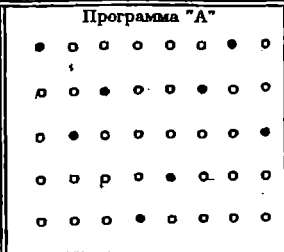
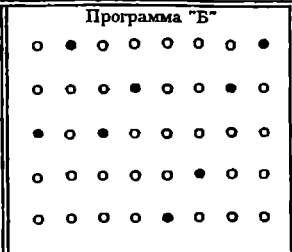
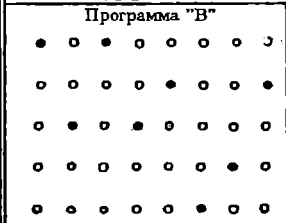
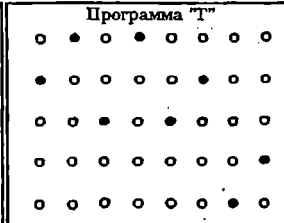
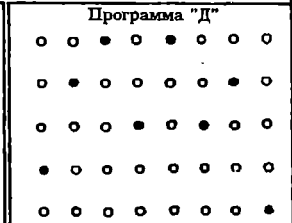
<p>Перфокарта</p> 	<p>Программа "А"</p> 	<p>Программа "Б"</p> 
<p>А*****Б*****В***** Г*****Д*****</p>	<p>А*****Б*****В***** Г*****Д*****</p>	<p>А*****Б*****В***** Г*****Д*****</p>
<p>Программа "В"</p> 	<p>Программа "Г"</p> 	<p>Программа "Д"</p> 
<p>А*****Б*****В***** Г*****Д*****</p>	<p>А*****Б*****В***** Г*****Д*****</p>	<p>А*****Б*****В***** Г*****Д*****</p>

Рис.4. Двадцатипяти вариантная перфокарта с пятью кодовыми (контрольными) программами А, Б, В, Г, Д

– преподаватель накладывает перфокарту с отверстиями на одну из пяти контрольных перфокарт А, Б, В, Г или Д, соответствующих заданному варианту задачи, с указанием кодов и, следовательно, правильных ответов.

Если комплексная задача решена не полностью, преподаватель сообщает студенту, на каком этапе решения он ошибся и, следовательно, какой учебный материал ему необходимо повторить.

Для контроля знаний разработано учебно-контролирующее устройство, основанное на 25-вариантной перфокарте с пятью кодовыми программами.

В отличие от безмашинного контроля результаты поэтапных и итогового результирующего решений студент сам вводит в учебно-контролирующее устройство (рис. 5). В качестве примера на контрольной перфокарте указаны цифры для конкретной комплексной задачи.

УКУ	СЕТЬ	ОТВЕЧАЙТЕ	ЗАЧТЕНО	НЕ ЗАЧТЕНО
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ				
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
ОТВЕТЫ ПРИНЯТЫ				
⊕ -45	⊕ +90	⊕ -90	⊕ Z_k	⊕ 12
⊕ +45	⊕ 0	⊕ 0	⊕ Z_c	⊕ 9
⊕ +90	⊕ 0	⊕ +45	⊕ r	⊕ 18
⊕ +135	⊕ 0	⊕ -45	⊕ L	⊕ 3
⊕ +180	⊕ +135	⊕ 0	⊕ Z_c	⊕ 14
⊕ +180	⊕ +135	⊕ +90	⊕ C	⊕ 25
⊕ -90	⊕ +135	⊕ -45	⊕ r	⊕ 1
⊕ -135	⊕ -180	⊕ -45	⊕ L	⊕ 11
⊕ +45	⊕ -90	⊕ -90	⊕ Z_k	⊕ 16
⊕ -135	⊕ -45	⊕ +90	⊕ C	⊕ 6
⊕ 0	⊕ -45	⊕ +45	⊕ r	⊕ 15
⊕ -90	⊕ +45	⊕ -45	⊕ L	⊕ 20
⊕ -45	⊕ +135	⊕ -90	⊕ Z_k	⊕ 23
⊕ +135	⊕ +90	⊕ 0	⊕ Z_c	⊕ 21
⊕ -90	⊕ +135	⊕ +45	⊕ r	⊕ 7
⊕ +180	⊕ -45	⊕ -45	⊕ L	⊕ 22
⊕ +90	⊕ -45	⊕ 0	⊕ Z_k	⊕ 4
⊕ +45	⊕ +45	⊕ +90	⊕ Z_c	⊕ 17
⊕ +45	⊕ +180	⊕ -45	⊕ L	⊕ 19
⊕ -135	⊕ +45	⊕ -90	⊕ Z_k	⊕ 10
⊕ -45	⊕ +90	⊕ 0	⊕ Z_c	⊕ 5
⊕ -135	⊕ -90	⊕ +90	⊕ C	⊕ 13
⊕ -135	⊕ -135	⊕ +45	⊕ r	⊕ 24
Ψ_u	Ψ_j	φ	ХАРАКТЕР НАГРУЗКИ	ПОРЯДОК N ВЕКТОРНОЙ ДИАГРАММЫ

ВВЕДИТЕ ОТВЕТЫ

А ⊕25 ⊕36 ⊕20 ⊕2 ⊕11 В ⊕21 ⊕7 ⊕9 ⊕27 ⊕33 Д ⊕16 ⊕32 ⊕34 ⊕17 ⊕5

Б ⊕39 ⊕18 ⊕8 ⊕14 ⊕29 Г ⊕3 ⊕13 ⊕30 ⊕38 ⊕23

ЗАДАЙТЕ ПРОГРАММУ

Рис. 5. Лицевая сторона учебно – контролирующего устройства с укрепленной на ней контрольной перфокартой

При осуществлении группового (из пяти академических групп) контроля знаний для уменьшения времени проведения контроля целесообразно применить учебно-контролирующее устройство в количестве пяти моделей, соответствующих пяти программам. На лицевой стороне каждой из пяти моделей укрепляется 25-вариантная контрольная перфокарта с соответствующей программой А, Б, В, Г, и Д. В этом случае рабочими для предлагаемой комплексной задачи оказываются 125 вариантов.

В диссертации рассмотрена информационная компьютеризированная технология поэтапного построения векторных диаграмм.

Разработана структурно-логическая схема компьютеризированной учебной программы (рис.6) . В ее основу положено поэтапное построение векторных диаграмм синусоидальных величин как в целом, так и в отдельных этапах в следующей логически взаимосвязанной последовательности:

– построение векторных диаграмм с идеализированными и реальными элементами электрической цепи;

– построение векторных диаграмм неразветвленной и разветвленных электрических цепей без явления взаимоиндукции и со взаимоиндукцией, при согласном и встречном «включении».

На каждом этапе построения выделены в динамике приемники электрической цепи; члены в уравнении, описывающие процесс в цепи; соответствующие векторы синусоидальных величин (см. рис.3).

Для решения комплексных задач 1, 2, 3 самоконтроля разработаны алгоритмы.

Дидактический эксперимент проводился среди студентов в течение нескольких лет 11 раз (4 – для очной, 4 – для вечерней, 3 – для заочной форм обучения) по двум вариантам анкет:

– оценка по традиционному изложению лекции с применением доски и мела (табл.1);

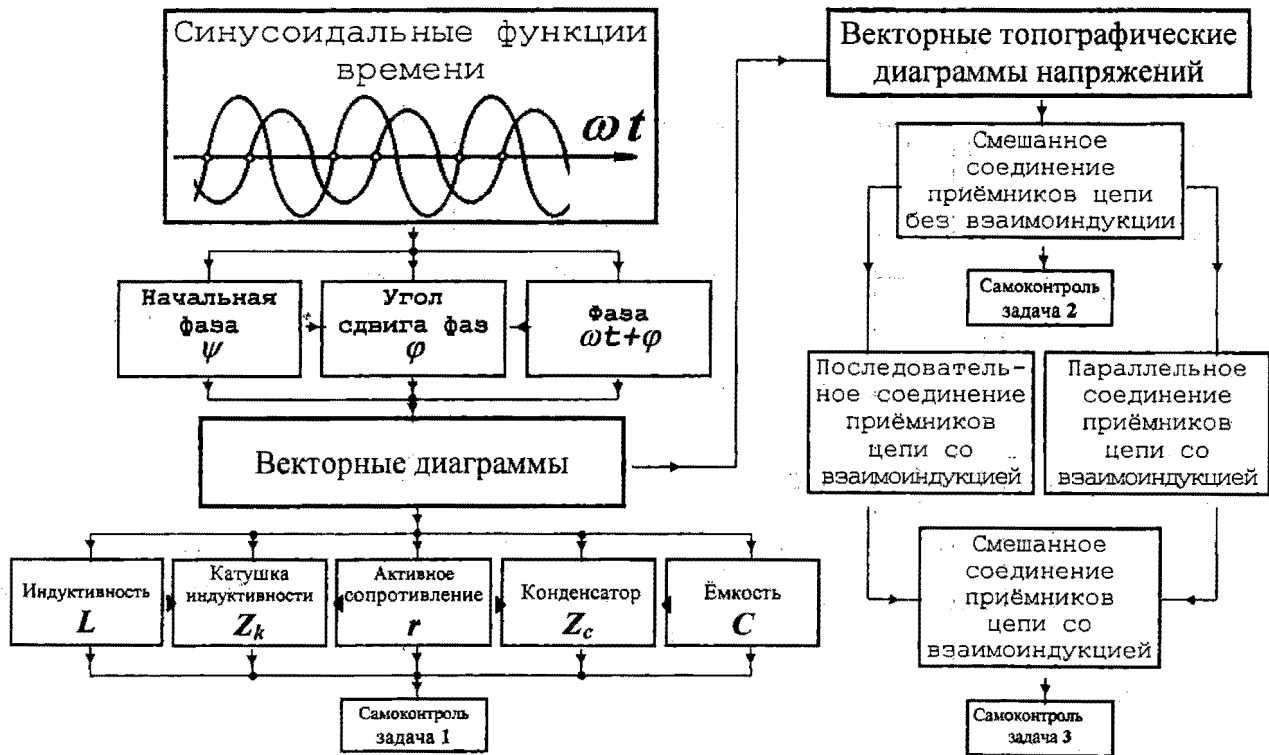


Рис. 6. Структурно-логическая схема компьютеризированной учебной программы построения векторных диаграмм синусоидальных величин

Оценка лектора по традиционной методике (мелом на доске)

№ вопроса	Вопросы	Очное обучение					Вечернее обучение					Заочное обучение				Среднее значение по 3 видам обучения
		%				Среднее значение	%				Среднее значение	%			Среднее значение	
		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3		
1	Каков, по Вашему мнению, полезный материал, излагаемый на лекции	89	86	94	93	90,5	50	95	79	96	80	90	97	92	93	87,8
2	Сколько излагаемого материала Вы понимаете на лекции	62,5	82	77	86	76,9	82	81	85	82	82,5	95	81	84	86,7	82
3	Оцените темп лекции	100	99	102	100	100,3	102	102,5	105	106	103,9	103	102	95	100	101,4
4	Оцените способность лектора выделять существенное	98	94	96	101	97,3	97	94	97	99	96,8	98	89	93	93,3	95,8
5	Оцените умение лектора владеть мелом и доской (графика)	104	100	99	102	101,3	101	96	99	131	106,8	100,4	101	107	102,8	103,6
6	Оцените дикцию лектора (звучание речи)	98	97	100	100	98,6	97	95,2	99,8	111	100,8	99	100	97	98,7	99,4
7	Оцените ораторское искусство лектора (последовательность мысли, живость, образность и т.п.)	96,5	94	71	95	89,1	92	94,5	98,9	113	99,6	99,8	92	96	95,9	94,9
8	Оценка лекции в целом по 5-балльной системе	4,6	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6	4,7	4,9	4,7	5,1	4,7	4,8	4,9	4,7
9	Запись дополнительных предложений, замечаний, пожеланий															

Примечание. Ответы на все вопросы 1-7 приведены в % по отношению к идеальному лектору, принимаемому за 100%, на вопрос 8 - по пяти-балльной системе.

Оценка предложенной методики чтения лекций с поэтапным построением рисунка на экране

№ вопроса	Вопросы	Очное обучение					Вечернее обучение					Заочное обучение					
		%				Среднее значение	%				Среднее значение	%			Среднее значение	Среднее значение по 3 видам обучения	
		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3			
1	Усвоение материала на лекции с применением поэтапного построения рисунков на экране	117	92	93	112	103,5	125	127	116	105	118,3	143	140	124	135,7	119,2	
2	Наглядность изображения при поэтапном построении рисунка на экране	112	116	116	128	118	146	137	128	121	133	146	144	142	144	131,7	
3	Целесообразно ли издание учебного пособия с поэтапным построением рисунка	да	100	88	100	94	95,5	100	100	91	87	94,5	100	100	100	100	97
		нет	0	12	0	6	4,5	0	0	9	13	5,5	0	0	0	0	3,3
4	Четкость выделения отдельных этапов при построении рисунка	мелом на доске	32	57	42	31	41	0	0	13	32	11	12,5	14	10	12	21
		на экране	68	43	58	69	59	100	100	87	68	89	87,5	86	90	88	79
5	Изображение рисунка в конспекте при экранизации рисунка, наличии на лекции и наличии уч. пособия с поэтапным построением у каждого студента	на лекции	25	74	67,5	89	64	22	32	69	37	40	22	29	33	28	44
		дома из пособия	75	26	32,5	11	36	78	68	31	63	60	78	71	67	72	56
6	Оценка лекции с применением поэтапного построения рисунка на экране в целом	134	102	97	117	112,5	148	140	128	111	131,7	125	144	129	132,7	125,6	
7	Запись дополнительных предложений, замечаний, пожеланий																

Примечание. Ответы на все вопросы даны в %. Для вопросов 1.2.6 за 100% принято традиционное изложение лекций мелом на доске.

– оценка предложенной методики чтения лекций с поэтапным построением рисунка (табл. 2).

Для большей объективности опрос по этим анкетам проводился одним и тем же лектором – автором этой методики.

Из табл. 2 следует, что предложенная методика чтения лекций по сравнению с традиционным изложением, принятым за 100 %, выше соответственно на 12,5 %, 31,7, 32,7 % и в среднем по трем формам обучения на 25,6 %, особенно при наличии учебно-методических пособий у студентов заочной формы обучения.

Выводы

Основные результаты проведенного исследования сводятся к следующему:

- на основании анализа состояния исследуемой проблемы определены учебно-методические условия процесса обучения и контроля знаний;
- разработана и внедрена в учебный процесс методика преподавания электроэнергетических дисциплин с применением поэтапного построения векторных диаграмм, алгоритмизации решения комплексных задач;
- разработаны и внедрены методики контроля и самоконтроля знаний студентов;
- разработаны и внедрены комплексные задачи контроля и самоконтроля знаний, алгоритмизация их решения с комбинированным вводом ответов;
- разработаны и опубликованы учебные и учебно-методические пособия с поэтапным построением векторных диаграмм, комплексными задачами, алгоритмизацией их решения, комбинированным способом ввода ответов;
- разработана и внедрена 25-вариантная перфокарта с пятью кодовыми (контрольными) программами для контроля знаний;
- разработано, изготовлено и внедрено учебно-контролирующее устройство на базе 25-вариантной перфокарты с пятью кодовыми программами;

– разработана структурно-логическая схема информационной компьютеризированной учебной программы поэтапного построения векторных диаграмм и самоконтроля знаний;

– чтение лекций по предложенной методике с поэтапным построением на экране, наличие у студентов учебно-методических пособий значительно повышают эффективность усвоения учебного материала (см. табл. 2).

Разработанные методики обучения и контроля знаний, а также опубликованные учебные и учебно-методические пособия могут быть использованы как студентами, так и преподавателями высших и средних специальных учебных заведений в их педагогической работе.

Заключение

Основным итогом выполненного исследования являются изложенные научно обоснованные учебно-методические разработки, обеспечивающие преподавание электроэнергетических дисциплин методом векторных диаграмм в профессионально-педагогическом вузе.

Раскрыты теоретические основы обучения в высшей школе; разработана методика передачи учебной информации; осуществлены системный подход к решению комплексных практических задач и алгоритмизация их решения; разработана информационная компьютеризированная технология поэтапного построения векторных диаграмм.

В ходе исследования создана целенаправленная методика подготовки будущего инженера-педагога, достигнута основная цель исследования – осуществлен творческий подход к изучению путем логически последовательных взаимозависимых размышлений.

Результаты дидактического эксперимента подтверждают целесообразность использования предложенной методики поэтапного изложения учебного материала на лекции и в учебно-методических пособиях для заочной формы обучения.

Содержание исследования отражено в следующих работах.

Справочники, учебные и учебно-методические пособия

1. Руководство к лабораторным работам по общей и горной электротехнике. – Свердловск: Metallurgizdat. Свердл. отд-ние, 1955. – 196 с. (в соавт.).
2. Руководство к лабораторным работам по общей электротехнике. Ч.1. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1959. – 80 с.
3. Руководство к лабораторным работам по курсам «Теоретические основы электротехники» и «Электрические измерения». Ч.1. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1960. – 116 с. (в соавт.).
4. Руководство к лабораторным работам по курсам «Теоретические основы электротехники» и «Электрические измерения». Ч.2. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1961. – 96 с. (в соавт.)
5. Руководство к лабораторным работам по курсу «Электрические машины». Ч.1. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1962. – 184 с. (в соавт.).
6. Руководство к лабораторным работам по общей электротехнике. Ч.3. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1962. – 44 с. (в соавт.).
7. Справочник горного электротехника. – М.: Госгортехиздат, 1962.–656 с. (в соавт.).
8. Программа и контрольные задания для заочников по курсам «Теоретические основы электротехники» и «Электрические измерения». – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1963. – 29 с. (в соавт.).
9. Руководство к лабораторным работам по курсам «Теоретические основы электротехники» и «Электрические измерения». – М.: Высш. шк., 1964. – 192 с. (в соавт.).

10. Методические указания по теоретическим основам электротехники и электрическим измерениям для заочников специальности – Горная электромеханика. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1964.– 59 с. (в соавт.).

11. Однофазный переменный ток: Учеб.-метод. пособие по теоретическим основам электротехники . – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1965.– 58 с. (в соавт.).

12. Несинусоидальный переменный ток: Учеб.-метод. пособие по теоретическим основам электротехники. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1965.– 24 с. (в соавт.).

13. Четырехполюсник и круговые диаграммы: Учеб.-метод. пособие по теоретическим основам электротехники. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1965.– 29 с. (в соавт.).

14. Трехфазный переменный ток: Учеб.-метод. пособие по теоретическим основам электротехники. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1965.– 48 с. (в соавт.).

15. Электроизмерительная техника: Руководство к лабораторным работам. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1966.– 80 с. (в соавт.).

16. Векторные и топографические диаграммы в цепях переменного тока. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1967.– 74 с. (в соавт.).

17. Векторные диаграммы в цепях синусоидального однофазного тока : Учеб. пособие. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1971.– 124 с.

18. Круговые диаграммы в цепях синусоидального однофазного тока : Учеб. пособие. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1971.– 78 с.

19. Теоретические основы электротехники: Руководство к лабораторным работам. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1975.– 118 с. (в соавт.).

20. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока : Учеб. пособие. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1976.– 116 с.

21. Рабочая учебная программа курса «Теоретические основы электротехники для специальности 0634. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1979. – 14 с. (в соавт.).

22. Комплексный метод расчета четырехпроводной цепи и построение векторных диаграмм. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1979.– 16 с.

23. Комплексный метод расчета трехпроводной цепи при соединении приемников звездой. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1979.– 46 с.

24. Комплексный метод расчета трехпроводной цепи при соединении приемников треугольником. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1979.– 34 с.

25. Рабочая учебная программа и методические указания по курсу «Теоретические основы электротехники» для заочников. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1980.– 32 с. (в соавт.).

26. Контрольные задания по курсу «Теоретические основы электротехники» для заочников. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1980.– 48 с. (в соавт.).

27. Контроль знаний по курсу «Теоретические основы электротехники» с применением АКУ-15. Ч.1.: Рабочие места 1-4. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1980.– 46 с.

28. Контроль знаний по курсу «Теоретические основы электротехники» с применением АКУ-15. Ч.2.: Рабочие места 5-8. – Свердловск.: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1980.– 46 с.

29. Контроль знаний по курсу «Теоретические основы электротехники» с применением АКУ-15. Ч.3.: Рабочие места 9-12. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1980.– 46 с.

30. Контроль знаний по курсу «Теоретические основы электротехники» с применением АКУ-15. Ч.4.: Рабочие места 13-15. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1980.– 36 с.

31. Самоконтроль знаний по курсу «Теоретические основы электротехники» посредством кодовой системы. Ч.1.: Общие сведения и метод преобразования. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1982.– 48 с.

32. Самоконтроль знаний по курсу «Теоретические основы электротехники» посредством кодовой системы. Ч.2.: Методы контурных токов и узловых потенциалов. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1982.– 39 с.

33. Самоконтроль знаний по курсу «Теоретические основы электротехники» посредством кодовой системы. Ч.3.: Методы наложения и эквивалентного генератора. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1982.– 36 с.

34. Комплексный метод расчета электрических цепей: Метод. разработка для студентов специальности 0634. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1984.– 47 с.

35. Рабочая программа, методические указания и контрольные задания дисциплины «Теоретические основы электротехники» для студентов заочного обучения по специальности 0634. Ч.3. – Свердловск: Изд-во Свердл. горн. ин-та, 1986.– 25 с. (в соавт.).

36. Расчет линейных электрических цепей при постоянном токе: В 6 ч. Ч.1: Основные понятия об электрических цепях и расчет простых цепей. / Свердлов. инж.-пед. ин-та. – Свердловск, 1988.– 45 с.

37. Расчет линейных электрических цепей при постоянном токе: В 6 ч. Ч.2: Метод преобразования / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1988. – 46 с.

38. Расчет линейных электрических цепей при постоянном токе: В 6 ч. Ч.3: Метод контурных токов / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1988. – 44 с.

39. Расчет линейных электрических цепей при постоянном токе: В 6 ч. Ч.4: Метод узловых потенциалов / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1988. – 44 с.

40. Расчет линейных электрических цепей при постоянном токе: В 6 ч. Ч.5: Метод наложения / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1988. – 42 с.
41. Расчет линейных электрических цепей при постоянном токе: В 6 ч. Ч.6: Метод эквивалентного генератора / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1988. – 38 с.
42. Расчет линейных электрических цепей при переменном токе и построение векторных диаграмм / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1988– 104 с.
43. Расчет линейных магнитно-связанных электрических цепей и построение векторных диаграмм / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1989. – 124 с.
44. Расчет трехфазных цепей и построение векторных диаграмм / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1990. – 159 с.
45. Расчет линейных электрических цепей при периодических несинусоидальных напряжениях и токах. – Екатеринбург: Изд-во Свердлов. инж.-пед. ин-та, 1992. – 92 с.
46. Комплексный метод расчета линейных электрических цепей. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1994. – 84 с.

Статьи в сборниках научных трудов и научных журналах

47. Структурная схема магнитного усилителя с индуктивной нагрузкой, включенной через выпрямительный мост // Горная электромеханика: Тр. Свердлов. горн. ин-та. Вып. XXXII. – Свердловск: Metallurgizdat, 1958. – С. 167-177 (в соавт.).
48. Из опыта автоматизации механизмов непрерывного транспорта на обогатительных фабриках // Изв. вузов. Горн. журн. – 1960.– № 5. – С. 101-107.

49. Контроль руды на крупность // Изв. вузов. Горн. журн. – 1962.– № 7. С. 150- 151.

50. Автоматическое устройство для опробования материалов на рудных обогатительных фабриках . Обогащение и брикетирование угля // Науч.-техн. сб. – 1963.–№ 9. – С. 37-44 (в соавт.).

51. Устройство для щепоулавливания на обогатительных фабриках // Цв. металлургия . Науч.-техн. бюлл. – 1964. – № 18 (263). – С. 19-21.

52. Определение веса пробы, отбираемой пробоотбирателем элеваторного типа // Изв. вузов. Горн. журн. – 1965. – № 4. – С. 155-158 (в соавт.).

53. Рецензия на книгу «Общая электротехника» под ред. Блажжина А.Т. // Изв. вузов. Горн. журн. – 1965. – № 10. – С. 162-163 (в соавт.).

Тезисы докладов и выступлений на научных конференциях и семинарах

54. Частная методика изложения векторных и круговых диаграмм в курсе «Основы теории цепей» // Материалы 3-го рос.-амер. семинара по проблемам образования. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1995. – С. 10-11.

55. О методике изучения векторных и круговых диаграмм // Вестн. Урал. гос. техн. ун-та. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. техн. ун-та, 1995. – С. 210-213 (в соавт.).

56. Линейно-вихревые МГД-машины. // Вестн. Урал. гос. техн. ун-та. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. техн. ун-та, 1995. – Ч.2 – С. 24-27 (в соавт.).

57. МГД- устройства пульсирующего тока // Вестн. Урал. гос. техн. ун-та. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. техн. ун-та, 1995. – Ч.2 – С. 260-263 (в соавт.).

З.В.

58. Методическое обеспечение электроэнергетических дисциплин // Рос. науч.-практ. конф., 24-28 нояб. 1997 г. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1997. – Ч.1 – С. 9-11 (в соавт.).

59. Чтение лекций с поэтапным графическим построением // Рос. науч.-практ. конф. по инновациям в проф.-пед. образовании – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1998. – Ч.2 – С. 13-14 (в соавт.).

60. Применение метода поэтапного построения в курсе «Начертательная геометрия» // IV науч.-практ. конф. мол. ученых и специалистов, 26-27 марта 1998 г. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1998. – Ч.2 – С. 12-13 (в соавт.).

61. Методика самоконтроля знаний в профессиональной подготовке // Региональный подход в экологическом образовании периода детства: науч.-метод. конф. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. пед. ун-та, 1998.– С. 28 (в соавт.).