

На правах рукописи

Патокин Анатолий Александрович

**КОМПЬЮТЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ
ИНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА**

13.00.02 - теория и методика обучения
по общетехническим дисциплинам

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Екатеринбург 1997

Работа выполнена на кафедре информационной электроники в Уральском государственном профессионально-педагогическом университете

Научные руководители:

доктор педагогических наук,
доцент **Бухарова Г. Д.**

кандидат физико-математических наук,
доцент **Горинский С. Г.**

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук,
профессор **Тулькибаева Н.Н.**

кандидат педагогических наук,
профессор **Пустильник И.Г.**

Ведущая организация -

Институт развития регионального образования Департамента образования Свердловской области

Защита состоится " 18 " июня 1997 г. в 10 ч. в ауд. 0-302 на заседании диссертационного совета Д 064.38.01 по присуждению ученой степени кандидата 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.

Общая характеристика работы

Актуальность исследования. Совершенствование и повышение эффективности образования в настоящее время в значительной степени определяются его информатизацией, т. е. внедрением современных информационных технологий в содержание и методику обучения как средней, так и высшей школы.

В современных условиях особую роль приобретает проблема профессиональной подготовки и переподготовки специалистов в области современных информационных технологий, связанных с использованием вычислительной техники во всех сферах человеческой деятельности.

Выбор темы исследования определен потребностями развития педагогической теории и практики в условиях динамичных процессов компьютеризации общества и обусловлен следующими обстоятельствами.

Во-первых, нарастают темпы информатизации общества, выражающиеся в проникновении современных информационных технологий в самые различные области деятельности людей, ускорении процессов изменения отдельных профессиональных функций, появлении новых видов профессиональной деятельности, требующих качественно нового подхода к содержательному и технологическому аспектам образования.

Во-вторых, приведение целей и содержания образования, а также технологий обучения в соответствие с потребностями общества, развитие и поэтапная реализация идеи профессионального образования, базирующегося на использовании современных информационных технологий, являются важнейшими звеньями в формировании и развитии информационной культуры будущего выпускника вуза и определяют поиск интенсивных методов и способов деятельности по совершенствованию профессионального уровня студентов в области компьютерных технологий.

В-третьих, одним из факторов, влияющих на совершенствование подготовки профессионально-педагогических кадров, является характеристика той учебной среды, в которой осуществляется учебный процесс. Проникновение в учебный процесс информационных технологий, основанных на использовании компьютеров, создает предпосылки для разработки компьютерных учебных сред, которые могут быть реализованы в компьютерно-технологическом практикуме и являться одним из компонентов образовательного процесса.

В-четвертых, недостаточно разработаны методические подходы к обучению студентов в компьютерных учебных средах. Отсутствуют методические пособия и методические рекомендации для студентов профессионально-педагогических вузов по применению информационных технологий, отвечающие новым тенденциям и достижениям психолого-педагогической и методической науки.

Вопросы разработки психолого-педагогических, дидактических и методических подходов в использовании информационных технологий обучения рассматриваются в работах А.А.Вербицкого, Б.С.Гершунского, В.В.Давыдова, А.П.Ершова, А.А.Кузнецова, В.С.Леднева, И.В.Марусевой, В.В.Рубцова, А.Я.Савельева, В.Ф.Шолоховича и др.

Применение средств информатизации в профессиональном образовании исследовано в работах С.Г.Горинского, В.Н.Ларионова, Е.В.Ткаченко, В.В.Шапкина и др.

Вопросы довузовской подготовки и организации обучения основам вычислительной техники рассматривались в работах М.А.Галагузовой, Б.М.Игошева, Д.М.Комского и др.

Анализ используемых к настоящему времени технологий компьютерного обучения в системе начального, среднего и высшего профессионального образования позволил выявить ряд недостатков, не позволяющих эффективно организовать учебный процесс в соответствии с потребностями современного этапа информатизации общества.

Отсюда возникает **противоречие**, выражающееся в необходимости овладения студентами умениями и навыками использования современных информационных технологий, а также в недостаточной разработанности методических подходов в их обучении.

Анализ состояния исследуемого вопроса в теории и практике обучения показывает, что теоретические и методические аспекты компьютерных технологий обучения в профессионально-педагогическом вузе разработаны недостаточно полно.

В связи с вышеизложенным была сформулирована **проблема исследования**: какими должны быть структура, содержание и методика обучения студентов в компьютерно-технологическом практикуме, чтобы соответствовать современным требованиям подготовки студентов профессионально-педагогического вуза к использованию информационных технологий?

В исследовании нами введено **ограничение**: подготовка студентов в компьютерно-технологическом практикуме рассмотрена на примере специализации "Вычислительная техника" ("Компьютеры на производстве и в образовании") в профессионально-педагогическом вузе.

Цель исследования - теоретически обосновать и разработать структуру и содержание компьютерно-технологического практикума для студентов профессионально-педагогического вуза.

Объект исследования - профессиональная подготовка инженера-педагога.

Предметом исследования является компьютерно-технологический практикум как средство профессиональной подготовки студентов вуза.

В основу диссертационного исследования положена следующая гипотеза.

Профессиональная подготовка инженера-педагога будет эффективной, если:

- основой этой подготовки является компьютерно-технологический практикум;

- компьютерно-технологический практикум рассматривается как системный объект, в котором в диалектическом единстве представлены структурные (базовые компоненты блока специальных дисциплин) и содержательные элементы (программное и методическое обеспечение учебного процесса);

- компьютерно-технологический практикум рассматривается в двух аспектах: как организационная форма обучения и как средство профессиональной подготовки студентов в области современных информационных технологий;

- учебная деятельность студентов в компьютерно-технологическом практикуме проектируется с включением предметных, программных, технических и методических элементов компьютерных учебных сред.

Цель и гипотеза исследования обусловили постановку следующих задач:

1. Выявить степень разработанности проблемы в теории и практике обучения.

2. Уточнить сущность компьютерно-технологического практикума.

3. Разработать комплекс предметных, программных, технических и методических элементов компьютерной учебной среды.

4. Разработать методику обучения студентов в компьютерно-технологическом практикуме.

5. Экспериментально проверить эффективность предлагаемой методики обучения.

Методологической основой исследования является системный анализ (В.Г.Афанасьев, В.П.Кузьмин, Г.П.Щедровицкий, Э.Г.Юдин), теория деятельностного подхода в обучении (Л.С.Выготский, А.Н.Леонтьев, С.Л.Рубинштейн), общая теория профессиональной деятельности (Э.Ф.Зеер, Е.А.Климов), теоретико-методологическое обоснование процесса обучения (В.П.Беспалько, А.П.Беляева, В.И.Каган, В.В.Краевский), фундаментальные положения методики преподавания информатики (А.Д.Ботвинников, Р.С.Бозиев, А.А.Бытев, В.М.Коротов, Н.И.Кравцов, В.Ф.Шолохович), психолого-педагогические проблемы управления учебной деятельностью (В.В.Давыдов, А.А.Кузнецов, Н.Ф.Талызина и др.).

Теоретической основой исследования явились фундаментальные работы в области философии образования и методологии психолого-педагогической науки (Ю.К.Бабанский, В.И.Загвязинский, В.В.Краевский,

М.Н.Скаткин и др.), работы по вопросам профессиональной направленности в обучении (В.Е.Алексеев, Э.Ф.Зеер, А.Я.Найн, Е.В.Ткаченко, В.В.Шапкин и др.), индивидуализации учебной деятельности (Н.К.Гончаров, А.А.Кирсанов и др.), самостоятельности в обучении (В.П.Беспалько, П.И.Пидкасистый, И.Г.Пустильник и др.), проблемного обучения (И.Я.Лернер, А.М.Матюшкин, М.И.Махмутов и др.), закономерностей и принципов профессионального становления личности (А.С.Белкин, М.А.Галагузова, Г.Е.Зборовский, Э.Ф.Зеер, К.М.Левитан, В.Д.Семенов), интеграции педагогического и технического знания (М.Н.Берулава, Г.Н.Сериков, Ю.С.Тюнников, Н.Н.Тулъкибаева и др.), внедрения информационных технологий в сферу образования (А.Г.Гейн, Б.С.Гершунский, В.Н.Ларионов, Е.И.Машбиц, В.В.Шапкин, В.Ф.Шолохович), исследования в области компьютерных технологий обучения (И.В.Роберт, В.В.Рубцов и др.)

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: теоретический анализ и синтез при исследовании и обобщении научно-технической, педагогической, методической литературы по проблеме, обобщение и анализ результатов поиска применительно к рассматриваемой проблеме, анализ учебно-методической документации, педагогическое наблюдение, беседа, анкетирование, метод экспертных оценок, педагогический эксперимент.

Основные этапы исследования

Исследование выполнялось в течение 1986-1996 гг. и предусматривало три основных этапа.

На первом этапе (1986 - 1990) изучалось состояние исследуемой проблемы в теории и практике работы учебных заведений. Были намечены и разработаны теоретические предпосылки исследования, сформулированы гипотеза, проблема и задачи исследования.

На втором этапе (1991 - 1993) были разработаны методологические и теоретические основы исследования, определены структура и содержание компьютерно-технологического практикума, дано теоретическое обобщение проблемы обучения студентов в компьютерной учебной среде.

На третьем этапе (1994 - 1997) была разработана эффективная методика обучения студентов в компьютерно-технологическом практикуме, включающая деятельность преподавателя и деятельность студентов. Проводилась экспериментальная апробация разработанной методики обучения, определялась эффективность и целесообразность применения данной методики обучения студентов в профессионально-педагогическом вузе.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Уточнена сущность понятия "компьютерно-технологический практикум" и выявлены его многоэтапность, непрерывность, преемственность и

метапредметность, позволяющие определить его как организационную форму и как средство профессиональной подготовки студентов вуза.

2. Разработаны структура и содержание компьютерно-технологического практикума.

3. Создан комплекс предметных, программных, технических и методических элементов компьютерной учебной среды, позволяющий организовать вариативный учебно-познавательный процесс студентов вуза.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что уточнено понятие "компьютерно-технологический практикум", выявлены элементы теоретико-методического обеспечения компьютерно-технологического практикума.

Практическая значимость исследования состоит в том, что при активном участии автора разработаны и внедрены в учебный процесс программы и методические рекомендации для преподавателей по организации и проведению компьютерно-технологического практикума в Уральском государственном профессионально-педагогическом университете, учебном центре ОРТ-Россия (Москва), профессиональном лицее № 2 (Новоуральск).

К практически значимым результатам исследования относятся разработанные при участии автора методические рекомендации по производственному обучению, обучению электронике, электрическим измерениям, компьютерным коммуникациям и видеотехнологиям, интегрируемые в компьютерно-технологическом практикуме и используемые в учебном процессе Уральского государственного профессионально-педагогического университета.

Результаты исследования могут быть рекомендованы к внедрению в профессиональных и профессионально-педагогических образовательных учреждениях, готовящих специалистов в области, связанной с использованием информационных технологий.

Апробация результатов исследования осуществлялась в учебном процессе Уральского государственного профессионально-педагогического университета, учебного центра ОРТ-Россия (Москва), профессионального лицея № 2 (Новоуральск), учебно-производственного комбината № 2 (Екатеринбург). Основные положения исследования были обсуждены и одобрены на научно-практической конференции "Методы разработки и применения радиоэлектроники и ВТ" (Свердловск, 1987); Всесоюзной научно-практической конференции "Радиоэлектроника и связь на службе качества" (Москва-Свердловск, 1988); пленуме Учебно-методического объединения вузов "Вопросы производственного обучения студентов инженерно-педагогических специальностей" (Свердловск, 1989); научно-практической конференции "Разработка и применение средств ВТ" (Свердловск, 1990); научно-практической конференции "Разработка и при-

менение средств ВТ при проектировании РЭА" (Свердловск, 1991); Международном симпозиуме по новым информационным технологиям в образовании "Гособразование СССР - фирма IBM" (Алма-Ата, 1991); Всесоюзной научно-технической конференции "Тренажеры и компьютеризация профессиональной подготовки" (Калининград, 1991); научно-практической конференции "Информатизация образования-93" (Свердловск, 1993); Российской научно-практической конференции "Инновационные формы и технологии в профессионально-педагогическом образовании" (Екатеринбург, 1995); научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Инновационные технологии в педагогике и на производстве" (Екатеринбург, 1996); Международной конференции "Международное университетское сотрудничество в области образования, науки и культуры в Уральском регионе" (Екатеринбург, 1996); Российской научно-практической конференции "Проблемы повышения академического уровня высших учебных заведений и региональных образовательных систем" (Екатеринбург, 1996).

На защиту выносятся:

1. Понятие компьютерно-технологического практикума как организационной формы учебно-познавательного процесса в вузе и средства профессиональной подготовки студентов.

2. Комплекс предметных, программных, технических и методических элементов компьютерной учебной среды, способствующий профессиональной подготовке инженера-педагога.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, приложения. Библиографический список включает 180 наименований, в том числе 15 на иностранном языке.

Основное содержание работы

Во введении обоснована актуальность исследования, определена 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.

В первой главе "Компьютерно-технологический практикум в обучении студентов вуза" рассмотрено современное состояние исследуемой проблемы, ее место в теории и практике подготовки студентов профессионально-педагогического вуза, уточнены понятия "информационные технологии обучения", "компьютерно-технологический практикум".

Профессиональная подготовка инженера-педагога в области информационных технологий относится к числу важных проблем, активно разрабатываемых в настоящее время. Сложившаяся система профессиональной подготовки инженеров-педагогов в условиях информатизации образования, появление новых специальностей и специализаций, связанных с подготовкой специалистов по использованию информационных технологий, требуют изыскания новых подходов к организации учебно-познавательного процесса в вузе.

Информатизация общества на современном этапе представляет собой процесс нарастающего применения информационной техники для производства, переработки, хранения и распространения информации и особенно знаний. Результатом этого является возникновение информационного общества, знаменующего радикальные преобразования не только в сфере производственных структур и технологии, но и в сфере социальных и экономических отношений.

Созданная в 1988 г. под руководством А.П.Ершова концепция информатизации образования стала одной из первых попыток оценить современные тенденции в образовании и их связь с информатизацией, выявить возникающие проблемы и наметить пути их решения. В 1988 г. В.В.Шапкиным была разработана концепция применения средств электронной вычислительной техники в процессе подготовки учащихся профессионально-технических училищ.

Своеобразие компьютера как средства организации и развития учебной деятельности раскрыто в работах В.В.Давыдова и В.В.Рубцова. Авторы считают, что эффективное применение компьютерных учебных средств и соответственно новых технологий обучения внутренне связано с изменением содержания образования, выраженным в появлении целостных интегральных областей знания, создании интегрированных учебных предметов.

Содержание современного этапа информатизации, как показало исследование, составляют активное освоение и фрагментарное внедрение средств информационных технологий в традиционные учебные дисциплины и на этой основе освоение педагогами новых методов и организационных форм учебной работы, практическая постановка вопроса о радикальном пересмотре содержания образования, традиционных форм и методов учебно-воспитательной работы, разработка и начало освоения систем учебно-методического обеспечения (программно-методических комплексов, компьютерных курсов), включающих программные средства для ЭВМ, различные видео- и аудиоматериалы, тексты для обучаемых и методические материалы для педагогов.

В диссертации определено понятие "технология" как способ реализации конкретного сложного процесса путем разделения его на систему

последовательных взаимосвязанных процедур и операций, которые выполняются в основном одинаково и имеют целью достижение высокой эффективности. Любая научно и практически обоснованная технология может характеризоваться следующими признаками:

- разделением процесса на взаимосвязанные этапы;
- координированным и поэтапным выполнением действий, направленных на достижение искомого результата;
- однозначностью выполнения включенных в технологию процедур и операций (М.Марков).

Обращение дидактов и методистов к понятию "информационные технологии" становится особенно актуальным и важным в условиях углубляющихся процессов информатизации образования.

Так, В.А.Извозчиков раскрывает информационную технологию как технологию машинной (с помощью ЭВМ) обработки, передачи, распространения информации, создания вычислительных и программных средств информатики.

В более широком смысле "под информационной технологией понимается совокупность методов и технических средств сбора, организации, хранения, обработки, передачи и представления информации, расширяющая знания людей и развивающая их возможности по управлению техническими и социальными процессами" (М.И.Жалдаков).

Н.В.Макарова определяет данный термин следующим образом: "Новая информационная технология - информационная технология на базе персональных компьютеров, компьютерных сетей и средств связи, для которых характерно наличие "дружественной" среды работы пользователя".

Под средствами новых информационных технологий понимают программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке и передаче информации. В свою очередь средства новых информационных технологий совместно с учебно-методическими, нормативно-техническими и организационно-инструктивными материалами, обеспечивающими их педагогически целесообразное использование, составляют средства информатизации образования (И.В.Роберт).

В нашем исследовании под информационными технологиями обучения будем подразумевать область теории обучения, занимающуюся изучением планомерного и сознательно организованного учебного процесса и усвоения знаний с применением средств информатизации (В.Ф.Шолохович).

В настоящее время существуют несколько направлений использования средств новых информационных технологий в учебно-воспитательном процессе средней и высшей школы. Первое направление опирается на идеи программированного обучения (разработка автоматизированных систем по различным дисциплинам) на основе инструментальных сред для создания компьютерных курсов (Ф.Джордж, И.В.Ретинская, М.В.Шугрина). Второе направление основывается на использовании элементов промышленных автоматизированных систем в обучении (В.А.Новиков, А.Д.Селиванов).

Международной организацией ORT (World ORT Union) для системы среднего профессионального образования разработаны компьютерные курсы "ORT OPEN TECH ROBOTICS LITERACY COURSE", в которые в качестве компонентов входят методические материалы, специальное компьютерно-технологическое оборудование, программное обеспечение (С.Г.Горинский, А.Гутерман, И.Райз).

Анализ научно-педагогической литературы позволил автору оценить методические системы профессиональной подготовки, основанные на использовании средств информатизации образования и разработанные с учетом требований к подготовке инженерно-педагогических работников в области информационных технологий (А.Г.Гейн, В.Н.Ларионов, В.В.Шапкин и др.).

В диссертации рассмотрен компьютерно-технологический практикум как компонент профессиональной подготовки студентов вуза; проведен анализ профессиональной подготовки в различных типах учебных заведений с позиций использования информационных технологий; определены структура и содержание компьютерно-технологического практикума для студентов профессионально-педагогического вуза.

Структура компьютерно-технологического практикума состоит из пяти этапов обучения:

- введение в современные технологии;
- эксплуатация элементов компьютерно-технологических систем;
- основы конструирования элементов компьютерно-технологических систем;
- технология профессионального обучения в компьютерно-технологической среде;
- применение информационных технологий.

Первый этап - введение в современные технологии - включает проведение стандартного цикла занятий в рамках технологии обучения ORT, охватывающего элементы электротехники, цифровой и аналоговой электроники, автоматике, информатики, робототехники и систем передачи информации, и дает студентам необходимую для изучения общетехнических и специальных дисциплин "технологическую культуру".

Второй этап обучения - эксплуатация элементов компьютерно-технологических систем - предполагает изучение устройства, принципа действия и основ эксплуатации персональных компьютеров, последовательного и параллельного интерфейса, программируемых контроллеров и других элементов компьютерно-технологической среды.

На третьем этапе обучения (основы конструирования элементов компьютерно-технологических систем) осуществляется подготовка студентов к решению задачи самостоятельной разработки элементов компьютерно-технологических систем, других технических средств и систем обучения.

На четвертом этапе обучения (технология профессионального обучения в компьютерно-технологической среде) проводится работа по подготовке студентов к преподавательской деятельности и работе с элементами современных информационных технологий. Этап включает разработку студентами элементов компьютерно-технологической среды - предметных, программных, технических и методических.

Пятый этап обучения - применение информационных технологий - является завершающим циклом обучения и включает изучение устройства, принципа действия и основ эксплуатации систем компьютерных коммуникаций, разработку гипертекстов и применение видеотехнологий в процессе обучения. На этом этапе осуществляется профессиональная подготовка студентов к выполнению дипломного проекта.

Каждый этап обучения в компьютерно-технологическом практикуме завершается комплексной курсовой работой, подводящей итоги обучения по всем изучаемым на данном курсе дисциплинам (Е.Д.Шабалдин). По результатам успешной защиты работы студентам выдается сертификат международного образца союза ORT.

Решение нескольких учебных задач в процессе выполнения комплексных курсовых работ способствует развитию у обучаемых навыков творческого мышления, а достижение реального результата (законченных инженерных решений, программных и педагогических разработок) формирует положительную мотивацию к обучению и получению профессии.

Анализ фундаментальных исследований (В.П.Беспалько, В.В.Краевского, В.С.Леднева, Н.Ф.Талызиной и др.), посвященных научному обоснованию содержания обучения, позволяет в конструировании содержания любой учебной дисциплины выделить такие аспекты, как адекватное отражение научной области в учебном предмете, обеспечение усвоения материала через деятельность студентов, конструктивная проверка уровня и качества усвоения изучаемого материала.

С учетом данных аспектов автором определено основное содержание компьютерно-технологического практикума на каждом этапе обучения.

К содержанию относятся *знания*: об автоматизированном управлении технологическими процессами; о принципе действия, конструкции и об-

ласти применения различных датчиков; основных понятий об аналоговых и цифровых цепях; основных понятий робототехники; о методах и средствах измерений и использовании в них вычислительной техники, принципе действия, конструкции и области применения устройств сопряжения аппаратно-программных модулей с персональным компьютером; о методах компьютерного проектирования и моделирования электронных устройств и основ проектирования аппаратных и аппаратно-программных элементов компьютерно-технологической среды; о методике обучения техническим дисциплинам в компьютерно-технологической среде; основных понятий и терминов вычислительной техники, устройства, принципа действия локальных и глобальных компьютерных сетей, применения видеотехнологий и средств мультимедиа.

Автором определены *основные способы деятельности студентов* в компьютерно-технологическом практикуме: анализ работы элементов вычислительной техники и периферийных устройств; определение основных параметров функционирования цифровых и аналоговых электронных устройств; проектирование и моделирование работы элементов компьютерно-технологической среды с помощью стандартных пакетов прикладных программ; программирование на языках высокого уровня программных составляющих элементов компьютерно-технологической среды; разработка программных, аппаратных и методических элементов компьютерно-технологической среды; поиск неисправностей в типовых устройствах электроники и вычислительной техники; проведение учебных занятий в компьютерно-технологической среде; поиск информации в локальных и глобальных сетях; инсталляции программного обеспечения и устройств вычислительной техники.

Для проверки уровня и качества усвоения изучаемого материала автором предложены *способы отчетности студентов* в компьютерно-технологическом практикуме: лабораторные и комплексные курсовые работы, домашние задания.

В исследовании автором уточнена сущность компьютерно-технологического практикума как *организационной формы* учебно-познавательного процесса и *средства профессиональной подготовки* студентов в области информационных технологий.

К основным принципам построения компьютерно-технологического практикума следует отнести:

- *многоэтность*, т.е. выделение в процессе обучения отдельных блоков, характеризующихся внутренней целостностью и включающих содержание и способы деятельности студентов по комплексу взаимосвязанных специальных дисциплин, материал которых реализуется с использованием информационных технологий;

- *непрерывность*, обеспечивающую непрерывный характер овладения студентами средствами информационных технологий и являющуюся необходимым условием самообразования;

- *преемственность*, заключающуюся в опоре на знания, полученные студентами по дисциплинам естественнонаучного цикла, в использовании знаний и способов деятельности при выполнении заданий по другим дисциплинам, а также в самостоятельной работе, самообразовании и дальнейшем повышении квалификации;

- *метапредметность*, т.е. использование компьютерно-технологического практикума как базового при изучении студентами информационных технологий и взаимодействие его с другими дисциплинами.

На основе конкретизации общих положений, обоснованных в работах Э.Ф.Зеера, Е.В.Ткаченко, В.В.Шапкина и др., касающихся вопросов инженерной и педагогической составляющих подготовки специалистов, в исследовании сформулированы следующие требования к подготовке инженеров-педагогов в области применения новых информационных технологий. Инженер-педагог должен обладать:

- базовыми знаниями по основам электроники, вычислительной техники и современным компьютерным технологиям;

- знаниями, умениями и навыками по использованию средств электроники, вычислительной техники в промышленности и образовании;

- знаниями, умениями и навыками по использованию средств электроники, вычислительной техники, информационных технологий в учебном процессе в качестве как объекта изучения, так и технической основы средств информатизации образования.

Как показало проведенное исследование, *сущность компьютерно-технологического практикума заключается в его многоэтапности, которая реализуется комплексом учебных работ (лабораторные и курсовые комплексные работы, домашние задания), ориентированных на усвоение обучаемыми информационной деятельности и умение работать с современными информационными средствами и технологиями; непрерывности процесса овладения средствами информационных технологий; метапредметности, которая выражается в интеграции содержания специальных дисциплин, изучаемых на каждом из этапов обучения и преемственности в использовании знаний и способов деятельности при выполнении заданий по другим дисциплинам.*

В диссертации уточнены психолого-педагогические условия эффективности использования информационных технологий обучения, проведен анализ основных направлений оценки эффективности использования современных информационных технологий в педагогической теории и практике, проанализированы различные аспекты внедрения рассмотренных технологий обучения в учебный процесс, сформулированы основные усло-

вия повышения эффективности учебного процесса на базе информационных технологий.

Анализ научно-методической литературы позволяет сделать вывод, что информационные технологии качественно изменяют содержание, методы и организационные формы обучения студентов. Информационные технологии способствуют:

- раскрытию, сохранению и развитию индивидуальных способностей студентов;
- формированию у студентов познавательных способностей и стремление к самосовершенствованию и саморазвитию;
- обеспечению комплексности изучения явлений действительности, неразрывности связей между естественнонаучными, техническими и гуманитарными дисциплинами;
- постоянному обновлению содержания, форм и методов обучения.

На наш взгляд, неизбежными становятся пересмотр и корректировка сложившихся организационных форм учебного процесса в вузе, увеличение доли самостоятельной и индивидуальной работы студентов, объема практических и лабораторных работ исследовательского характера, внеаудиторных занятий, которые служат составной частью целостного учебного процесса в компьютерно-технологическом практикуме.

Анализ литературы позволил выделить основные психолого-педагогические условия повышения эффективности учебного процесса при использовании информационных технологий обучения. К их числу следует отнести следующие:

- необходимость четкого определения целей компьютеризации образования с проектированием его влияния на формирование личности студента;
- учет индивидуальных психологических и физиологических особенностей как студентов, так и преподавателей;
- выделение основных задач информационных технологий обучения и приведение учебных планов и учебных курсов в соответствие с ними;
- обеспечение индивидуализированного обучения студентов по овладению пользовательскими умениями и навыками работы с современной вычислительной техникой и программным обеспечением;
- доступность вычислительной техники при изучении различных дисциплин;
- наличие программно-методической и компьютерной поддержки курсов учебных дисциплин;
- системность и систематичность использования информационных технологий.

В работе приводится классификация предметного, программного, технического и методического обеспечения, применяемого в компьютерно-

технологическом практикуме на всех этапах обучения студентов, дается анализ программно-методического обеспечения. Автором разработана рабочая программа компьютерно-технологического практикума, которая апробирована для студентов 1-5-го курсов специализации "Вычислительная техника" ("Компьютеры на производстве и в образовании").

Определен состав средств обучения в компьютерно-технологическом практикуме, к которым относятся: персональный компьютер (PS/2 и IBM-совместимые компьютеры), программные средства учебного назначения (Micro-CAP IVs, LabView, MicroLogic, ICE, MiniPCAD и др.), инструментальные пакеты, стандартные программные пакеты (MS Office, Windows, MS Internet Explorer и др.), компьютерные тренажеры (поиск неисправностей в цифровых устройствах, считывание показаний со шкал измерительных приборов), компьютерные тесты, лабораторное (учебные стенды по электронике и электрическим измерениям) и специализированное компьютерно-технологическое учебное оборудование (интерфейс управления, датчики, исполнительные устройства, устройства цифровой и аналоговой электроники, робототехнический комплекс), измерительные приборы, дидактические и методические материалы, руководства пользователей при работе с оборудованием и программным обеспечением, справочная и другая справочно-информационная литература.

Специфическими особенностями использования указанных средств обучения в компьютерно-технологическом практикуме являются комплексность при выполнении студентами работ, взаимозависимость между теорией и практикой, взаимодополняемость видов деятельности.

Автором определена специфика учебной деятельности студентов в компьютерно-технологическом практикуме. Учебная деятельность студентов проектируется с включением в нее предметных, программных, технических и методических элементов компьютерных учебных сред.

В нашем исследовании компьютерная учебная среда является, с одной стороны, основой функционирования учебного коллектива, с другой - некоторой моделью учебной деятельности студентов (А.А.Марголис, В.В.Рубцов).

Во второй главе "Содержание и методика опытно-экспериментальной работы" определены цели, задачи опытно-экспериментальной работы по проверке предлагаемой методики обучения в компьютерной учебной среде, приведена методика проведения дидактического эксперимента и дан анализ результатов опытно-экспериментальной работы.

Теоретико-методическими основами дидактического эксперимента явились работы М.А.Данилова, В.И.Загвязинского, Л.В.Занкова, А.А.Кыверялга и др. Количественная оценка результатов эксперимента

осуществлялась с помощью критериев, выдвинутых в работах М.И.Грабаря, В.М.Жучка и К.А.Краснянской. Кроме того, были учтены условия эффективности проведения эксперимента, к которым следует отнести следующие:

- тщательный анализ состояния проблемы в теории и практике работы профессионально-педагогического вуза;
- конкретизация гипотезы исследования на основе методики обучения студентов в компьютерно-технологическом практикуме;
- корректное определение минимально необходимого числа экспериментальных и контрольных групп;
- учет и сравнительный анализ успеваемости студентов экспериментальных и контрольных групп по естественнонаучным и техническим дисциплинам.

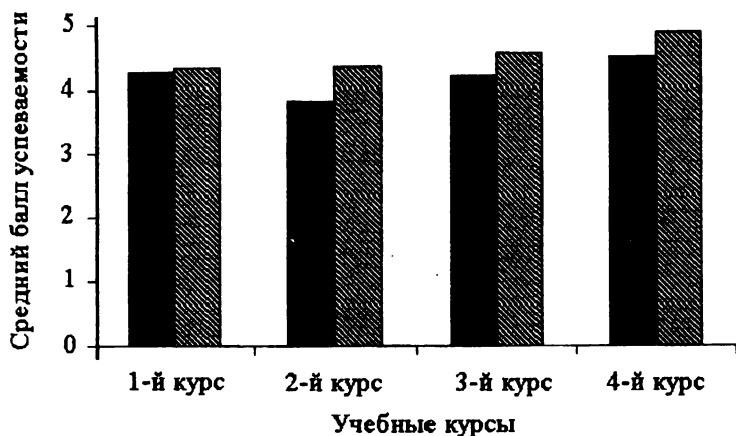
Опытно-экспериментальная работа включала в себя четыре этапа.

На первом этапе осуществлялся констатирующий эксперимент, суть которого заключалась в выявлении уровня знаний и умений студентов в области информационных технологий. Следующий этап, пробный, включал в себя организацию работы студентов в компьютерной учебной среде. В ходе этого этапа на основе сравнительного анализа успеваемости студентов в экспериментальных и контрольных группах была оценена эффективность использования информационных технологий при изучении естественнонаучных и технических дисциплин. На третьем этапе проводился обучающий эксперимент, задачей которого являлось внедрение элементов информационных технологий в учебно-познавательный процесс студентов специализации "Вычислительная техника". На последнем этапе, контролирующем, осуществлялась обработка количественных результатов опытно-экспериментальной работы.



Задачей опытно-экспериментальной работы явилось определение динамики успеваемости студентов контрольной и экспериментальной групп по дисциплинам естественнонаучного и технического циклов. В экспериментальной группе занятия проводились с включением в учебный процесс компьютерно-технологического практикума.

В качестве способов определения эффективности обучения студентов в компьютерно-технологическом практикуме были использованы: наблюдение за деятельностью студентов в процессе обучения в период с 1-го по 4-й курс, анализ деятельности студентов преподавателями технических дисциплин, беседа, анкетирование. Достоверность распределения числа объектов выборок по состоянию изучаемого свойства обеспечивалась применением взаимодополняемых методов исследования. Проверка гипотезы исследования осуществлялась с использованием критерия Пирсона (χ^2). Распределение успеваемости студентов при использовании информацион-

ных технологий при изучении естественнонаучных и технических дисциплин приведено на рисунке.



Результаты эффективности обучения студентов в компьютерно-технологическом практикуме:

-  - контрольная группа ;
-  - экспериментальная группа .

Результаты дидактического эксперимента позволили сделать вывод об эффективности обучения студентов экспериментальной группы в компьютерно-технологическом практикуме, а также о целесообразности создания таких курсов для других специальностей.

В заключении диссертационного исследования подводятся общие итоги проделанной работы и приводятся результаты исследования.

1. Уточнена сущность понятия "компьютерно-технологический практикум" как организационной формы учебно-познавательного процесса и средства профессиональной подготовки инженера-педагога.

2. Разработаны структура и содержание компьютерно-технологического практикума для специализации "Вычислительная техника" ("Компьютеры на производстве и в образовании"). На его основе создан комплекс предметных, программных, технических и методических элементов компьютерной учебной среды, позволяющий организовать вариативный учебно-познавательный процесс в профессионально-педагогическом

вузе. Этот комплекс предусматривает активную самостоятельную деятельность студентов:

1) при формировании знаний и умений в рамках традиционных методик обучения;

2) в комплексном использовании разработанного методического и программного обеспечения, позволяющего реализовать ориентированную на самообучение вариативную методическую систему, которая допускает выбор методики и уровня формирования знаний и умений, последовательности освоения и глубины погружения в предметную область самим обучаемым.

3. Разработана методика обучения студентов в компьютерно-технологическом практикуме, включающая в себя деятельность студентов и преподавателей на основе разработанных элементов компьютерной учебной среды (предметных, программных, технических и методических).

4. Осуществлена экспериментальная проверка эффективности разработанной методики. Статистическая обработка полученных в ходе педагогического эксперимента данных и обобщение результатов позволили сделать вывод о том, что применение комплекса предметного, программного, технического и методического обеспечения в компьютерно-технологическом практикуме повышает качество обучения студентов, способствует более успешному усвоению содержания специальных дисциплин, обучение которым осуществляется с использованием информационных технологий, подтвердив тем самым гипотезу исследования.

Проведенное исследование не претендует на исчерпывающую полноту разработки проблемы. Актуальными в этом отношении остаются вопросы профессиональной подготовки студентов по информационным технологиям обучения для других специальностей и специализаций.

Соискатель имеет 68 опубликованных работ, в том числе по теме исследования 40. Содержание исследования отражено в следующих работах.

Статьи в сборниках научных трудов

1. Производительный труд - эффективное средство формирования педагогического мастерства // Совершенствование учебно-воспитательного процесса в СПТУ и инженерно-педагогическом вузе: Сб. науч. тр. / Свердлов. инж. пед. ин-т. - Свердловск, 1989. - Вып. 1. - С. 48-52 (в соавт.).

2. Устройство для отображения информации дефектоскопа // Дефектоскопия. - 1990. - №4. - С. 87-88 (в соавт.).

3. Исследование производственной подготовки студентов на электро-энергетическом факультете // Совершенствование учебно-воспитательного

процесса в СПТУ и инженерно-педагогическом вузе: Сб. науч. тр. / Свердлов. инж. пед. ин-т. - Свердловск, 1990. - Вып. 2. -С. 199-203 (в соавт.).

4. Производственная подготовка студентов инженерно-педагогического вуза // Содержание и перспективы развития инженерно-педагогического образования: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Е. В. Ткаченко; Свердлов. инж. пед. ин-т. - Свердловск, 1990. - С. 107-115 (в соавт.).

5. Разработка лабораторного оборудования по электронике в ходе производственного обучения в мастерских // Совершенствование учебно-воспитательного процесса в СПТУ и инженерно-педагогическом вузе: Сб. науч. тр. / Свердлов. инж. пед. ин-т. - Свердловск, 1991. - Вып. 3. -С. 64-68 (в соавт.).

6. Техническое творчество и научно-исследовательская работа студентов // Основные направления и результаты: Сб. науч. тр. / Свердлов. инж. пед. ин-т. - Свердловск, 1992. - С. 1-14 (в соавт.).

7. Формирование и развитие творческого потенциала студентов профессионально-педагогических специальностей // Профессионально-педагогическое образование: Сб. науч. тр. Ч. 1: Содержание и проблемы развития. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1994. - С.125-132 (в соавт.).

8. Современные методы и средства подготовки квалифицированного персонала для высокотехнологических производств // Профессионально-педагогическое образование: Сб. науч. тр. Ч. 1: Содержание и проблемы развития. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1994. - С.119-125 (в соавт.).

9. Современные информационные технологии в преподавании курса "Производственное обучение" // Актуальные вопросы развития образования и техники: Межвуз. сб. науч. тр. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1995. - Вып. 6. - С. 67-72 (в соавт.).

10. Развитие современных информационных технологий в профессионально-педагогическом образовании // Актуальные вопросы развития образования и техники: Межвуз. сб. науч. тр. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1995. - Вып. 6. - С. 59-65 (в соавт.).

11. Разработка учебного компьютерно-технологического оборудования. Универсальный компьютерный интерфейс управления // Актуальные вопросы развития образования и техники: Межвуз. сб. науч. тр. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1995. - Вып. 6. - С. 76-80 (в соавт.).

Программы и методические рекомендации

12. Рабочая программа курса "Компьютерно-технологический практикум". - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1997. - 22 с.

13. Рабочая программа по циклу дисциплин "Производственная подготовка" / Свердлов. инж. - пед. ин-т. - Свердловск, 1989. - 11 с. (в соавт.).

14. Организационно-методические указания и рабочая программа по учебной электромонтажно-слесарной практике. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.- пед. ун-та, 1994. - 22 с. (в соавт.).

15. Методические указания к самостоятельной работе по курсу "Промышленная электроника" / Свердлов. инж. - пед. ин-т. - Свердловск, 1987. - 35 с. (в соавт.).

16. Методические указания к выполнению контрольной работы по курсам "Основы метрологии и электрические измерения" и "Основы метрологии, измерения в электротехнике, электронике". - Екатеринбург: Изд-во Свердлов. инж. - пед. ин-та, 1993. - 24 с. (в соавт.).

17. Исследование аналоговых схем на основе операционного усилителя: Метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу "Электроника и микросхемотехника". - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.- пед. ун-та, 1994. - 24 с. (в соавт.).

18. Разработка и монтаж печатных плат: Метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу "Производственное обучение". - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1994. - 30 с. (в соавт.).

19. Измерение активных сопротивлений показывающими приборами: Метод. указания к выполнению лаборатор. работы по курсу "Основы метрологии и электрические измерения". - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1994. - 24 с. (в соавт.).

20. Работа с постоянными непроволочными резисторами: Метод. указания к выполнению лаборатор. работы по курсу "Производственное обучение". - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1995. - 24 с. (в соавт.).

21. Исследование цифро-аналогового преобразователя: Метод. указания к выполнению лаборатор. работы по курсам "Электроника и микросхемотехника" и "Промэлектроника". - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1995. - 16 с.

22. Исследование работы триггеров, счетчиков и регистров: Метод. указания к выполнению лаборатор. работы по курсам "Электроника и микросхемотехника" и "Промэлектроника". - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1996. - 28 с.

23. Исследование прохождения сигнала через линейные цепи: Метод. указания к выполнению лаборатор. работы по курсам "Промышленная электроника" и "Микросхемотехника". - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1997. - 28 с. (в соавт.).

Тезисы докладов и выступлений на научных конференциях и семинарах

24. Стенд для изучения цифровых измерительных приборов // Методы разработки и применения радиоэлектроники и ВТ: Тез. докл. науч.-практ. конф. / Свердлов. инж. - пед. ин-т. - Свердловск, 1987. - С. 36-38 (в соавт.).
25. Разработка блоков стенда по изучению элементов вычислительной техники // Радиоэлектроника и связь на службе качества: Тез. докл. Всесоюз. науч. - практ. конф. - М.; Свердловск, 1988. - С. 121 (в соавт.).
26. Производительный труд в производственном обучении студентов электроэнергетического факультета // Вопросы производственного обучения студентов инженерно-педагогических специальностей: Тез. докл. к пленуму УМО / Свердлов. инж. - пед. ин-т. - Свердловск, 1989. - С. 29-31.
27. Исходная подготовка абитуриентов к производственному обучению // Вопросы производственного обучения студентов инженерно-педагогических специальностей: Тез. докл. к пленуму УМО / Свердлов. инж. - пед. ин-т. - Свердловск, 1989. - С. 31-34 (в соавт.).
28. Автоматизированный диагностический комплекс // Разработка и применение средств ВТ: Тез. докл. науч. - практ. конф. / Свердлов. инж. - пед. ин-т. - Свердловск, 1990. - С. 14-15 (в соавт.).
29. Учебный демонстрационный комплекс по изучению типовых устройств цифровой электроники // Разработка и применение средств ВТ: Тез. докл. науч. - практ. конф. / Свердлов. инж. - пед. ин-т. - Свердловск, 1990. - С. 59-60 (в соавт.).
30. Разработка лабораторного оборудования по электронике в ходе производственного обучения // Проблемы и опыт совершенствования непрерывной системы образования в условиях хозрасчетных отношений: Тез. докл. Всесоюз. науч. - практ. конф. - Николаев, 1990. - С. 148-149 (в соавт.).
31. Аппаратно-программный комплекс для лабораторных работ по электронике // Разработка и применение средств ВТ при проектировании РЭА: Тез. докл. науч. - практ. конф. / Свердлов. инж. - пед. ин-т. - Свердловск, 1991. - С. 62-63 (в соавт.).
32. Учебная программа проектирования и расчета электронных устройств на ПЭВМ // Разработка и применение средств ВТ при проектировании РЭА: Тез. докл. науч. - практ. конф. / Свердлов. инж. - пед. ин-т. - Свердловск, 1991. - С. 63-64 (в соавт.).
33. Аппаратурно-компьютерный лабораторный практикум по основам цифровой техники // Тренажеры и компьютеризация профессиональной подготовки: Тез. докл. Всесоюз. науч. - практ. конф. - М., 1991. - С. 136-137 (в соавт.).

34. Управление учебной деятельностью студентов электроэнергетических специальностей в ходе производственного обучения // Управление учебной деятельностью студентов: Тез. докл. науч. - практ. конф. / Свердлов. инж. - пед. ин-т. - Свердловск, 1988. - С. 55-59 (в соавт.).

35. Интегративная технология профессионального обучения Международного союза ORT // Информатизация образования - 93: Тез. докл. науч. - практ. конф. / - Екатеринбург: Изд-во Свердл. гос. пед. ин-та, 1993. - С. 48 (в соавт.).

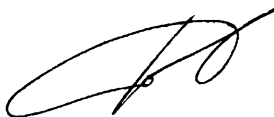
36. Компьютерные технологии в самостоятельной работе студентов при изучении технических дисциплин // Инновационные формы и технологии в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: Тез. докл. 3-й Рос. науч. - практ. конф.: В 2 ч. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1995. - Ч.1. - С. 68-71 (в соавт.).

37. Мультимедиа в профессионально-педагогическом образовании // Инновационные формы и технологии в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: Тез. докл. 3-й Рос. науч. - практ. конф.: В 2 ч. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1995. - Ч. 1. - С. 87-88 (в соавт.).

38. Основные направления деятельности центра компьютерной связи // URAL: Повышение регионального академического уровня. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1996. - С. 8-9.

39. Information network centre: main activity areas // URAL: Upgrading Regional Academic Level/ USVPU. - Ekaterinburg, 1996. - P. 7-8.

40. Информационные технологии обучения в профессиональном образовании // Проблемы академического уровня высших учебных заведений и региональных образовательных систем: Тез. докл. Рос. науч. - практ. конф. по инновациям в проф. и проф. - пед. образовании. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 1996. - С. 64-65.



Подписано в печать 25.04.97. Заказ № 103 Тираж 100 экз.

Формат 60x84/16. Усл.-печ.л.1,2. Уч.-изд.л.1,3.

620012, Екатеринбург, Машиностроителей, 11.

Уральский государственный профессионально-педагогический университет

