

*На правах рукописи*



**ГУЖВЕНКО ЕЛЕНА ИВАНОВНА**

**КООРДИНИРУЮЩАЯ МОДЕЛЬ  
МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ  
И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания  
(информатика, уровень высшего профессионального образования)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора педагогических наук

Москва – 2010

Работа выполнена в Учреждении Российской академии образования «Институт информатизации образования» в лаборатории подготовки кадров информатизации образования

Научный консультант: академик РАО,  
доктор педагогических наук, профессор  
Роберт Ирэна Веньяминовна

Официальные оппоненты: академик РАО,  
доктор педагогических наук, профессор  
Лапчик Михаил Павлович;

доктор педагогических наук, профессор  
Бешенков Сергей Александрович;

доктор технических наук, профессор  
Павлов Александр Алексеевич

Ведущая организация – ГОУ ВПО «Волжский государственный инженерно-педагогический университет».

Защита состоится " 9 " июля 2010 г. в 11.00 часов на заседании диссертационного совета Д 008.004.01 при Учреждении Российской академии образования «Институт информатизации образования» по адресу: 119121, г. Москва, ул. Погодинская, 8.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Учреждения Российской академии образования «Институт информатизации образования».

Текст автореферата диссертации размещен на сайте ВАК Минобрнауки РФ: [referat\\_vak@obrnadzor.gov.ru](mailto:referat_vak@obrnadzor.gov.ru).

Автореферат разослан " " июня 2010 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Г.Л. Ежова

### **Актуальность исследования**

Использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в деятельности специалистов различного профиля, осуществление оперативной коммуникации между ними, использование информационного ресурса при реализации интеллектуального потенциала общества характеризуют уровень информатизации современного общества. Информатизация объединяет все стороны развития общества, влечет за собой необходимость повышения уровня владения средствами ИКТ как отдельного человека, так и групп специалистов, направлена на создание оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей на основе формирования и использования информационных ресурсов.

Подготовке к профессиональной деятельности в условиях информационного общества, повышению качества образования за счет использования средств ИКТ посвящены многие исследования. Исследования возможностей ИКТ в профессиональной подготовке (Ваграменко Я.А., Козлов О.А., Кузнецов А.А., Лапчик М.П., Латышев В.Л., Поличка А.Е., Поляков В.А., Роберт И.В., Софронова Н.В., Тарабрин О.А. и др.), свидетельствуют о том, что принципиальное решение задачи совершенствования обучения лежит не столько в области расширения технических возможностей современных технологий, сколько в совершенствовании обучения дисциплине «Информатика», закладывающей основу реализации потенциала информатизации образования в профессиональной деятельности.

Различные подходы к обучению информатике в общем среднем и высшем педагогическом образовании исследовали Бешенков С.А., Жданов С.А., Козлов О.А., Кравцова А.Ю., Кузнецов А.А., Кузнецов Э.И., Лапчик М.П., Матросов В.А., Панюкова С.В., Роберт И.В., Румянцев И.А., Савельев А.Я., Хеннер Е.К. и др. Они раскрывают методические аспекты преподавания базовых и профильных курсов информатики как важнейшего компонента образования, отмечая необходимость совершенствования методической системы обучения информатике и информационным технологиям (ИТ). Под методической системой обучения (МСО) будем понимать структуру, компонентами которой являются цели, содержание, методы, формы и средства обучения, которой присуща специфика, проявляющаяся при раскрытии смысла содержания и выявлении взаимосвязей компонентов системы (Пышкало А.М.).

Совершенствованию МСО информатике и ИТ посвящены работы Бороненко Т.А., Ванорина А.В., Готской И.Б., Данильчук Е.В., Кузнецова А.А., Лаптева В.В., Хеннера Е.К., Швецкого М.В. и др., в которых предлагается корректировка ее отдельных компонентов и связей. Так, Данильчук Е.В. предлагает совершенствование МСО с позиции компетентностного подхода, привносит в структуру МСО управленческий компонент. Модернизация

МСО, предложенная Бороненко Т.А., включает технологии отбора содержания, методов, форм и средств обучения, а также методики установления связей между элементами. В основном, исследователи отмечают общеобразовательный потенциал информатики, направленный на развитие теоретического, образного и операционального типов мышления, ориентируются на фундаментальную основу курса, которая, должна предшествовать ее прикладному воплощению с использованием средств ИТ.

Проблемы подготовки кадров технического профиля в области информатики и владения средствами ИКТ исследовали Колчин А.Ф., Комаров В.А., Латышев В.Л., Манушин Э.А., Сойфер В.А., Тарабрин О.А. и др. Эти специалисты выделяют особенности использования средств ИКТ при подготовке специалистов технического профиля, раскрывают возможности применения средств ИКТ при подготовке инженерных и управленческих кадров, а также некоторые особенности обучения информатике и ИТ в технических вузах.

Исследования в области обучения информатике и ИТ в военном техническом образовании (Архипов С.А., Барабанщиков А.Б., Бородин Д.Д., Козлов О.А., Косухин В.М., Мочерин Н.Ф., Новиков В.Ф., Образцов П.И., Филатов О.К., Чернилевский Д.В. и др.) посвящены теории и методике информационной подготовки курсантов. В этих работах формулируются основные педагогические цели и содержание военного образования в области информационной подготовки, дается научное обоснование МСО курсантов базовому курсу информатики.

Однако в этих исследованиях недостаточно раскрыты вопросы формирования содержания учебной дисциплины с учетом специфики военных вузов и реализации возможностей ИТ при ее изучении; координации действий педагогов по изучению личностных особенностей курсантов для формирования индивидуальных траекторий обучения при использовании ИТ; определения оптимального объема информации курса информатики и ИТ адекватно возможностям обучаемых; разработки и использования заданий, дифференцированных по уровню сложности; учета потребностей военной практики в области использования средств ИТ; выявления оптимального объема учебного материала для полноценного усвоения знаний; определения особенностей обучения при регламентированном компьютерном времени.

Кроме того, недостаточно внимания уделено реализации дидактических возможностей ИТ (Роберт И.В.) в процессе создания электронных средств обучения, осуществлению межпредметных связей информатики со специальными дисциплинами, обеспечению автоматизации контрольно-оценочной деятельности на всех этапах процесса обучения.

В этой связи организацию процесса обучения информатике и ИТ в военных вузах целесообразно ориентировать на создание условий для развития

индивидуальных способностей обучаемых, учет их психофизиологических возможностей, разработку методических подходов, реализующих потенциал личностно ориентированного обучения. Исследователи (Берулава Н.М., Бондаревская Е.В., Зеер Э.Ф., Петровский А.В., Сериков В.В., Якиманская И.С. и др.) отмечают необходимость реализации идей личностно ориентированного обучения, представляющего возможность реализации личностных возможностей, строящегося на признании разнообразия содержания и форм учебного процесса, выбор которых осуществляется педагогом с учетом развития обучаемого. Вопросы реализации личностных возможностей в процессе обучения при использовании средств ИКТ в военных вузах раскрыты С.В. Панюковой, установлено, что в личностно ориентированном обучении повышение эффективности учебного процесса происходит при реализации потенциала информатизации образования и индивидуализации обучения курсантов.

Использование потенциала информатизации образования для повышения эффективности обучения, в том числе информатике и ИТ, посвящены работы Ваграменко Я.А., Козлова О.А., Лавиной Т.А., Латышева В.Л., Мартиросян Л.П., Поличка А.Е., Роберт И.В., Софроновой Н.В. и др. В этих работах раскрыты возможности электронных средств учебного назначения, представлены теория и технология разработки и использования электронных средств учебного назначения, приведена оценка их педагогико-эргономического качества, раскрыты возможности использования информационных ресурсов телекоммуникационных сетей, указаны пути их использования в обучении. Особенности использования автоматизированных обучающих систем при обучении и для совершенствования управленческой деятельности в образовании на их основе посвящены работы Данилюка С.Г., Дарагана А.Д., Надеждина Е.Н., Павлова А.А., Романенко Ю.А., Сердюкова В.И. и др.

Потенциал информатизации образования в военных вузах реализуется, как правило, при обучении информатике и ИТ, однако недостаточно разработаны следующие направления: автоматизация обработки профессионально значимой информации, процессов оценочной деятельности; изучение специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач; автоматизация поэтапной организации обучения информатике на основе учета индивидуальных особенностей обучаемых; использование средств ИТ при моделировании изучаемых или исследуемых объектов.

Таким образом, возникает необходимость корректировки и совершенствования МСО информатике и ИТ в военных вузах по следующим направлениям: соотнесение уровней достижения цели обучения с уровнем подготовки обучаемых; координация действий преподавателей по изучению личностных особенностей курсантов и применению методов обучения адекватно возможностям обучаемых в условиях использования средств ИТ; формиро-

вание содержания обучения и оптимального объема информации курса информатики и ИТ с учетом специфики военных вузов; разработка индивидуальных траекторий обучения, использование заданий оптимального информационного объема, дифференцированных по уровню сложности; определение особенностей обучения при регламентированном компьютерном времени; реализация дидактических возможностей ИТ при создании электронных средств обучения.

В аспекте вышеизложенного введено понятие координирующей модели методической системы обучения, под которой будем понимать описание педагогического процесса, определяющего научно-методические подходы к реализации индивидуальных особенностей обучаемых за счет координации действий со стороны преподавателя информатики деятельности профессорско-преподавательского состава по ранжированию обучаемых и корректировке распределения их по группам различного уровня подготовки, формированию и корректировке индивидуальных траекторий обучения, корректировке информационного взаимодействия между курсантом, преподавателем, интерактивным средством обучения, а также за счет моделирования информационного объема курса информатики и ИТ при его априорном построении и адаптации разработанного курса к контингенту обучаемых, согласно специфике вуза.

Учитывая вышеизложенное, сформулируем **группу противоречий** между:

– потребностью современного информационного общества в специалистах технического профиля, обладающих необходимым уровнем профессионализма в области применения специализированного программного обеспечения, средств автоматизации информационной деятельности, обеспечения информационной защиты профессионально значимых сведений и необходимостью совершенствования процесса обучения информатике, информационным технологиям при координации со стороны преподавателя информатики деятельности профессорско-преподавательского состава по формированию индивидуальных траекторий обучения курсантов в условиях использования средств ИТ, модернизации содержания обучения адекватно уровню владения ИТ, осуществлению межпредметных связей информатики со специальными дисциплинами, обеспечению автоматизации контрольно-оценочной деятельности всех этапов процесса обучения;

– существующим научно-методическим потенциалом личностно ориентированного обучения в области организации учебного процесса на основе реализации возможностей ИТ для осуществления индивидуализации, дифференциации обучения, адекватно уровню подготовки, психофизическим особенностям, предпочтениям обучаемых, создания условий для развития лич-

ности и нереализованностью этих возможностей при автоматизации процессов поэтапной организации обучения информатике на основе учета индивидуальных особенностей курсантов при создании, использовании сбалансированного комплекта заданий, дифференцированных по уровню сложности, составленных с учетом предстоящей служебной деятельности, а также автоматизации процессов информационно-методического обеспечения, контрольно-оценочной деятельности в аспекте реализации задач, связанных с развитием профессионального уровня будущих специалистов;

– существующими методическими подходами к обучению информатике, информационным технологиям, не в полной мере учитывающими особенности обучения курсантов в условиях регламентированного компьютерного времени, опыт каждого обучаемого при определении объема информации содержания курса, специфику учебных групп и необходимостью проектирования учебного процесса в условиях реализации потенциала информатизации образования при формировании содержания курса информатики на основе автоматизации расчета оптимального информационного объема курса, адаптации его к конкретному контингенту обучаемых, вариативного распределения ограниченного компьютерного времени, а также использования методов информатики, ИТ в процессе подготовки курсантов к будущей профессиональной деятельности;

– недостаточной разработанностью существующих методических подходов, технологических решений в области организации учебного процесса, не учитывающих потенциал совместной деятельности преподавателей, курсантов на базе реализации возможностей ИТ при проведении аудиторных занятий, подготовке курсантов к занятиям под руководством преподавателя, организации самостоятельной работы курсантов, осуществлению отсроченного контроля знаний и необходимостью реализации потенциала координации деятельности преподавателей по формированию индивидуальных траекторий обучения, выявлению разделов информатики, необходимых для выполнения военно-специальных задач с использованием ИТ, коррекции учебных планов, программ с учетом значимых для военных специалистов разделов информатики, выявлению остаточных знаний по информатике, определению уровня профессионального роста курсантов в области применения ИТ.

Выявленные противоречия определяют **проблему исследования**.

Таким образом, **актуальность исследования** заключается в необходимости обоснования: научно-методических подходов к формированию координирующей модели МСО информатике и ИТ, предполагающей осуществление информационного взаимодействия между обучаемыми, профессорско-преподавательским составом, группой профессионально-психологического отбора, интерактивными средствами ИТ, для совершенствования подго-

товки по информатике и ИТ за счет реализации потенциала личностно ориентированного обучения и информатизации образования; разработки методики ее использования с учетом специфики военных технических специальностей при координации действий педагогов для формирования индивидуальных траекторий обучения в условиях применения ИТ.

**Объектом исследования** является процесс обучения информатике и ИТ в военных технических вузах по специальностям, непрофильным по отношению к информатике, при координации организационно-методической деятельности профессорско-преподавательского состава в условиях использования ИТ.

**Предмет исследования** – теоретическое обоснование, проектирование и использование координирующей модели методической системы обучения информатике и ИТ в военных технических вузах по специальностям, непрофильным по отношению к информатике.

**Цель исследования** – разработка теоретических положений формирования координирующей модели методической системы обучения информатике и ИТ в военных технических вузах, а также проектирование и реализация учебного процесса при координации действий со стороны преподавателя информатики деятельности профессорско-преподавательского состава.

**Гипотеза исследования.** Если формирование координирующей модели методической системы обучения информатике и ИТ будет основано на: реализации математически обоснованного расчета информационного объема курса информатики и ИТ; адаптации курса к имеющемуся контингенту обучающихся; координации действий профессорско-преподавательского состава по ранжированию обучающихся при использовании базы данных на основе матрицы индивидуальных особенностей; корректировке индивидуальных траекторий обучения; информационном взаимодействии между курсантом, преподавателем, интерактивным средством обучения, функционирующем на базе ИТ, то ее использование обеспечит устойчивый рост параметров, характеризующих обученность курсантов, а также мотивированный интерес к изучению информатики и ИТ в военном техническом вузе.

Согласно цели и гипотезе сформулированы **задачи исследования**:

1. Провести анализ современного состояния и возможностей совершенствования МСО информатике и ИТ в технических вузах для специальностей, непрофильных по отношению к информатике.

2. Выявить основные направления координирующей деятельности преподавателей информатики и ИТ военных технических вузов для совершенствования процесса обучения.

3. Разработать теоретические положения формирования координирующей модели методической системы обучения информатике и ИТ в воен-



ных технических вузах.

4. Выявить возможности совершенствования процесса обучения информатике и ИТ в военных технических вузах за счет реализации потенциала личностно ориентированного обучения и информатизации образования.

5. Разработать этапы проектирования и использования координирующей модели МСО информатике и ИТ в военных технических вузах.

6. Выявить организационные формы, методы и средства осуществления учебного процесса в условиях реализации координирующей модели методической системы обучения информатике и ИТ.

7. Экспериментальная проверка результатов реализации координирующей модели методической системы обучения информатике и ИТ курсантов военных технических вузов.

**Методологической основой** исследования явились фундаментальные работы по педагогике и психологии (Бабанский Ю.К., Барабанщиков А.В., Беспалько В.П., Гальперин П.Я., Ильина Т.А., Леонтьев А.Н., Никандров Н.Д., Талызина Н.Ф., Фельдштейн Д.И. и др.); в области психофизиологии (Аткинсон Р., Иванов М.М., Лапп Д., Мейман Э., Пьерон А., Рубинштейн С.Л., Эббингауз Г. и др.); в области теории и методики информатизации образования (Ваграменко Я.А., Козлов О.А., Кравцова А.Ю., Кузнецов А.А., Лавина Т.А., Лапчик М.П., Латышев В.Л., Мухаметзянов И.Ш., Роберт И.В., Софронова Н.В., Рудинский И.Д. и др.); в области личностно ориентированного образования (Берулава М.М., Бондаревская Е.В., Зеер Э.Ф., Петровский А.В., Сериков В.В., Якиманская И.С. и др.); в области содержания и методики преподавания информатики и ИТ в системе общего среднего и педагогического образования (Бешенков С.А., Кузнецов А.А., Кузнецов Э.И., Лапчик М.П., Матросов В.Л., Хеннер Е.К. и др.); в области подготовки кадров технического профиля с использованием ИКТ (Латышев В.Л., Манушин Э.А., Мухаметзянова Г.В., Сойфер В.А., Тарабрин О.А. и др.); в области содержания и методики преподавания информатики в военных вузах (Благодаров А.И., Козлов О.А., Чернилевский Д.В., Чернобров К.Г. и др.); в области создания и использования автоматизированных систем управления в военных вузах (Данилюк С.Г., Надеждин Е.Н., Образцов П.И., Павлов А.А., Романенко Ю.А., Сердюков В.И., Филатов О.К. и др.).

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: анализ и обобщение положений педагогической науки, информатики, теории педагогического эксперимента; анализ опыта преподавания информатики и ИТ; анализ государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по военным техническим специальностям, учебных программ по информатике и ИТ; наблюдение, беседы, анкетирование; проведение занятий по информатике и ИТ; педагогический

эксперимент, обработка и анализ результатов эксперимента.

**Научная новизна** состоит в следующем: сформулированы основные направления координирующей деятельности преподавателей информатики по совершенствованию процесса обучения курсантов информатике и ИТ; разработана математическая модель расчета оптимального информационного объема содержания учебной дисциплины и вариативного использования компьютерного времени; сформулированы принципы формирования содержания курса информатики и ИТ в военных вузах; спроектирован априорный курс информатики и ИТ на основе разработанной математической модели; обоснована необходимость автоматизации процессов поэтапной организации обучения за счет матрицы индивидуальных особенностей обучаемых; разработана методика формирования индивидуальных траекторий обучения для групп курсантов и обоснована необходимость введения отсроченного контроля знаний; сформировано содержание курса информатики и ИТ в военных технических вузах в условиях использования координирующей модели МСО.

**Теоретическая значимость** состоит в следующем: разработаны теоретические основы построения координирующей модели МСО, выявлены задачи, цели, назначение и принципы ее функционирования; разработана теория априорного расчета оптимального информационного объема содержания курса информатики и ИТ; предложены методические подходы к адаптации курса информатики и ИТ к конкретному контингенту обучаемых за счет практического определения средней скорости выполнения заданий, расчета индивидуального компьютерного времени, необходимого для достижения целей обучения, распределения обучаемых по группам, согласно выявленным знаниям, умениям, навыкам по предмету; произведено теоретическое обоснование вариативного распределения времени, отводимого на самостоятельную подготовку курсантов к занятиям; сформулированы теоретические аспекты создания сбалансированного комплекта заданий, дифференцированных по уровню сложности в соответствии с уровнем обученности курсантов; разработаны основные требования к организации контрольно-оценочной деятельности на различных этапах обучения.

**Практическая значимость** состоит в следующем: разработано содержание курса информатики и ИТ в военном техническом вузе (для специальностей, непрофильных к информатике), базирующееся на использовании экспериментально определенного информационного объема заданий и выявлении знаний, умений, навыков курсантов, отношении их к изучению информатики и ИТ; разработаны методические рекомендации по организации учебного процесса при использовании координирующей модели МСО информатике и ИТ в военных технических вузах; выделены этапы организации обучения информатике и ИТ на основе координирующей модели; разработа-

на методика поэтапной организации обучения информатике на основе матрицы индивидуальных особенностей курсантов при разработке индивидуальных траекторий обучения курсантов; сформулированы методические рекомендации по созданию и использованию сбалансированного (по режиму проведения контроля знаний) комплекта заданий; разработаны комплекты заданий, сбалансированные по уровню сложности; создана база данных на основе использования матрицы индивидуальных особенностей курсантов для формирования групп курсантов, согласно выявленным знаниям по информатике и ИТ, уровню общего развития; сформулированы методические требования к организации самостоятельной подготовки к занятиям для создания условий длительного сохранения необходимой информации.

**Этапы исследования.** Работа выполнялась в рамках научных исследований учреждения Российской академии образования "Институт информатизации образования", в Рязанском военном автомобильном институте.

В течение 1995 – 1997 г.г. проанализирована методическая, нормативная, учебная документация по информатике и методике обучения, изучены возможности использования средств ИТ в учебном процессе, создана экспериментальная версия курса (на основе усредненного информационного объема курса информатики и средней скорости проработки учебного материала предыдущими обучаемыми), разработана методика ранжирования курсантов, согласно уровню математической подготовки, знаниям по информатике, уровню общего развития, сформированы индивидуальные задания по информатике, которые проверялись на соответствие уровня сложности контингенту обучаемых, выявлена необходимость корректировки содержания курса, занятий, заданий, разработана технология вариативного использования компьютерного времени.

В период 1997 – 1999 г.г. осуществлен анализ возможностей лично ориентированного обучения, информатизации образования, разработана технология корректировки содержания курса с учетом допустимого информационного объема и среднего времени освоения учебного материала, отработана методика ранжирования курсантов в зависимости от уровня их знаний по математике, информатике и ИТ, общего развития, внедрена технология вариативного использования компьютерного времени.

В 1999 – 2003 г.г. выявлена специфика военных вузов и особенности обучения информатике и ИТ, разработана теория координирующей модели МСО курсантов информатике и ИТ, завершена разработка методических принципов построения курса информатики для курсантов военных технических вузов, создана и внедрена технология координирующей модели МСО для военных технических вузов, проведен педагогический эксперимент, исследован уровень подготовленности курсантов к работе на компьютерах,

разработана экспериментальная версия курса информатики, проведена ее корректировка, отработана методика ранжирования курсантов, сформированы задания по информатике, внедрена технология вариативного использования компьютерного времени, апробирована методика ранжирования курсантов в зависимости от уровня их знаний по математике, информатике, общего развития, выполнена интерпретация результатов эксперимента.

С 2004 г. производилась систематизация и обобщение полученных результатов, их качественный и количественный анализ, изданы монография и учебные пособия по теории и методике обучения информатике, оформлено диссертационное исследование.

**Апробация результатов исследования.** Теоретические положения и результаты исследования излагались и были одобрены на следующих международных и всероссийских совещаниях, конференциях, симпозиумах, семинарах: Рязанского военного автомобильного института (1995-2009 г.г.), учреждения РАО Институт информатизации образования (2005-2009 г.), Рязанского государственного университета (1995-2010 г.г.), Рязанской радиотехнической академии (2003-2010 г.г.), Красноярского государственного университета (2002 г.), Рязанского военного училища связи (2004-2009 г.г.), Рязанского высшего воздушно-десантного командного училища (военного института) (2002-2009 г.г.), Московского государственного открытого университета (рязанского филиала) (2004-2009 г.г.), конференциях г. Троицка (2002 г.), г. Белово (2007 г.), г. Твери (2007 г.), г. Йошкар-Олы (2009 г.), г. Североморска (2009 г.), г. Коломны (2010 г.) и др.

**Внедрение результатов исследования** осуществлено в процесс обучения информатике и ИТ курсантов в Рязанском военном автомобильном институте на кафедре математического обеспечения процессов АТО, ГОУ ВПО Рязанском высшем военном командном училище связи на кафедре математики и инженерной графики, Рязанском высшем воздушно-десантном командном училище (военном институте) на кафедре математических и естественно-научных дисциплин, Челябинском военном автомобильном институте на кафедре математики и информатики, Краснодарском высшем военном училище (военном институте) на кафедре защиты информации в автоматизированных системах, ГОУ ВПО Краснодарском высшем военном авиационном училище летчиков на кафедре математики и информатики, ГОУ ВПО Бронницком филиале московского автомобильно-дорожного института (государственного технического университета) на кафедрах математических и естественно-научных дисциплин, эксплуатации и ремонта автомобилей, организации и безопасности движения.

#### **Положения, выносимые на защиту.**

1. Подготовка военных специалистов технического профиля, обладаю-

щих необходимым уровнем профессионализма в области применения специализированного программного обеспечения, сопровождения баз данных, использования средств автоматизации в процессе информационной деятельности и информационного взаимодействия, обеспечения информационной защиты профессионально значимой информации в условиях реализации межпредметных связей информатики со специальными дисциплинами обеспечивается за счет реализации научно-методических условий совершенствования процесса обучения информатике и ИТ при координации со стороны преподавателя информатики деятельности профессорско-преподавательского состава по: ранжированию обучаемых, согласно выявленным знаниям по информатике и ИТ, уровню общего развития; корректировке распределения курсантов по группам, адекватно результатам текущего контроля; формированию индивидуальных траекторий обучения групп курсантов; осуществлению информационного взаимодействия между обучаемым, преподавателем и интерактивным средством обучения, функционирующем на базе ИТ.

2. Теоретические аспекты формирования координирующей модели МСО информатике и ИТ представляют: назначение, цели, принципы формирования, а также условия ее функционирования; положения лично ориентированного обучения в области создания условий для развития личности, индивидуализации и дифференциации обучения, адекватно уровню подготовки, психофизическим особенностям и возможностям обучаемых; принципы формирования комплектов заданий, дифференцированных по уровню сложности адекватно индивидуальным особенностям обучаемых; условия автоматизации процессов поэтапной организации обучения, информационно-методического обеспечения и контрольно-оценочной деятельности.

3. Проектирование учебного процесса в условиях реализации координирующей модели МСО информатике и ИТ в военных технических вузах основано на: априорном построении курса информатики и ИТ на основе расчета оптимального информационного объема содержания курса и вариативном использовании ограниченного компьютерного времени; принципах формирования содержания курса информатики и ИТ, учитывающих возможности координации со стороны преподавателя информатики деятельности профессорско-преподавательского состава; применении методов и средств обучения, учитывающих знания каждого обучаемого, особенности учебных групп, специфику обучения.

4. Организация учебного процесса на основе координирующей модели МСО информатике и ИТ обеспечивает: реализацию основных организационных форм и методов обучения базовому курсу информатики и ИТ при проведении занятий по индивидуальным траекториям для групп обучаемых; коррекцию учебных планов с учетом значимых для военных специалистов раз-

делов информатики; осуществление контрольно-оценочной деятельности на различных этапах обучения, фиксирующей знания по информатике и ИТ, определяющей уровень профессионального роста курсантов.

### **Основное содержание диссертации**

*Во введении* обоснованы актуальность, тема и проблема исследования, сформулированы предмет, объект, цель, гипотеза, задачи и методы исследования, его научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

*В первой главе* проведен анализ современного состояния исследований в области обучения информатике и ИТ в технических вузах, выявлены основные направления, по которым организуется учебный процесс по информатике: обучение студентов, для которых информатика является профильным предметом и обучение по специальностям, непрофильным по отношению к информатике. Последнее направление характеризуется значительным разрывом в начальных знаниях и умениях обучаемых. Установлено, что при преподавании информатики достаточно общей является методика обучения студентов первого курса; для специальностей, где информатика не профилирующая, начиная со второго курса, плановых занятий по дисциплине нет, и к концу обучения в вузе студенты теряют большую часть полученных знаний.

На основе проведенного анализа сформулированы научно-методические условия, способствующие повышению эффективности обучения информатике и ИТ: учебный материал, изложение и корректировка содержания заданий должны опираться на знания обучаемых по дисциплине; стимулирование к образовательной деятельности должно обеспечивать возможность самообразования; необходим контроль не только результата, но и процесса обучения; изучаемый материал должен иметь профессиональную направленность; задания должны содержать информационный объем учебного материала, который может освоить обучаемый; повышение качества обучения за счет разработки и корректировки индивидуальных траекторий обучения каждого курсанта наиболее результативно при совместной работе педагога и психолога.

Определена целесообразность ориентации учебного процесса на информационное взаимодействие обучаемого, педагога и интерактивного средства обучения, функционирующего на базе ИТ. Показано, что целесообразно: использовать учебный материал разнообразного вида, содержания, формы; предоставлять обучаемому свободу выбора способов выполнения заданий; использовать формы проведения занятий и самостоятельной подготовки к занятию, предусматривающие использование ИТ; уделять внимание анализу и оценке способов учебной работы; разрабатывать и использовать индивидуальные программы обучения; организовывать занятия в группах, дифференцированных по уровню подготовки. Установлено, что при обучении курсан-

тов информатике и ИТ необходимо учитывать потенциал информатизации образовании, специфику военных вузов, особенности обучения информатике и ИТ, совершенствовать методическую систему обучения.

Изучение методических систем обучения различным предметам показало, что они формируются эмпирически на протяжении многих лет. Вопросы разработки МСО информатике и ИТ для студентов вузов исследовали многие авторы. Так, Есин Д.В., Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. рассматривают МСО информатике в системе общего и педагогического образования; Олейников Б.В., Павлов В.Л., Терехов А.А. – обучение будущих специалистов в области ИТ; Гринчук С.Н., Зайцева Е.М., Китаевская Т.Ю., Макарова Н.В., Максимов С.И., Филатов О.К. – обучение студентов непрофильных по отношению к информатике специальностей; Барабанщиков А.В., Давыдов В.П., Козлов О.А., Косухин В.М., Образцов П.И. – обучение в военных вузах. В частности, Т.Ю. Китаевская, рассматривая проектирование компонентов МСО информатике с использованием автоматизированных методов, отмечает, что оптимизация отдельных компонентов МСО может привести к потере качества обучения, если не учитываются обратные связи. О.А. Козлов отмечает, что изменение одного или нескольких компонентов МСО влечет за собой изменение всей методической системы.

На основе анализа работ по МСО информатике и ИТ в военных вузах, выделены основные тенденции информатизации военного образования: информационный ресурс становится важнейшим в развитии вооруженных сил; оснащение вузов программно-техническими и телекоммуникационными средствами; автоматизация управления учебным процессом вузов и профессиональной деятельностью военных специалистов; информационная подготовка военных специалистов как целенаправленный процесс формирования у обучаемых теоретических основ и практических навыков использования ИТ для решения задач военно-профессиональной деятельности; развитие инфраструктуры, организация информационной подготовки военных специалистов; установление единых стандартов представления и обмена информацией в военной профессиональной деятельности.

На основе вышеизложенного выявлены особенности обучения информатике и ИТ в военных вузах: информационная подготовка военного специалиста формируется в несколько этапов – довузовская, профессиональная подготовка, переподготовка военных специалистов по должностному предназначению и подготовка адъютантов. Довузовская подготовка ориентирована на углубленное изучение школьного курса информатики и формирование профессиональной мотивации, изучение программных приложений, важных для вуза. Базовая подготовка состоит в проведении плановых занятий по информатике и ИТ для формирования у курсантов мотивированного интереса к

использованию полученных знаний при освоении специальных дисциплин. Профессиональная подготовка предназначена для расширения знаний по использованию ИТ, осуществляется на консультациях при изучении курсантами базового курса информатики, а также в последующие годы обучения. Переподготовка военных специалистов по должностному предназначению проводится на курсах повышения квалификации, имеет целью совершенствование знаний, умений, навыков, необходимых офицеру в профессиональной деятельности. Подготовка адъюнктов проводится в виде занятий по изучению современных информационных систем профессионального профиля.

В исследовании выявлена специфика военных вузов, влияющая на процесс обучения информатике и ИТ: одновременное получение курсантами военного и гражданского образования требует специальной организации учебного процесса; формирование учебных подразделений на основе равенства средних показателей аттестатов и заключения комиссии профессионального отбора не способствует дифференциации обучения непрофильным дисциплинам; проведение занятий разными педагогами в одном учебном подразделении накладывает ограничения на изложение и восприятие учебного материала; наличие санкционированных пропусков занятий в связи с несением курсантами воинской службы требует изучения учебного материала в регламентированное время, отведенное на подготовку к занятиям; подготовка к занятиям в фиксированные часы не позволяет учитывать физиологические особенности курсантов; регламентирование времени, отводимого на подготовку к занятиям, ограничение компьютерного времени при работе на конкретном рабочем месте требуют специальной организации работы курсантов.

Таким образом, установлено, что для обучения курсантов информатике и ИТ необходимо учитывать тенденции информатизации военного образования, особенности обучения информатике и ИТ, специфику военных вузов, совершенствовать методическую систему обучения.

На основании анализа научно-методических исследований в области МСО информатике в условиях информатизации военного образования выделены факторы, влияющие на совершенствование МСО информатике и ИТ в военных вузах: повышение требований к уровню информационной подготовки; усиление мотивации курсантов к изучению информатики и ИТ; использование средств ИТ при изучении других дисциплин; согласование усилий педагогов различных специальностей по информатизации учебного процесса; координация деятельности преподавательского состава по ранжированию обучаемых, согласно выявленным знаниям по информатике и ИТ, уровню общего развития; корректировка индивидуальных траекторий обучения курсантов; координация информационного взаимодействия, осуществляемая между курсантом, преподавателем, интерактивным средством обучения,



функционирующем на базе ИТ.

В этой связи введено понятие координационной деятельности преподавателя информатики и ИТ в условиях военного технического вуза, которая базируется на определении уровня подготовки курсанта на различных этапах его учебы и предполагает: координацию деятельности профессорско-преподавательского состава по ранжированию обучаемых адекватно их знаниям, умениям и навыкам по информатике и уровню общего развития; формирование и корректировку индивидуальных траекторий обучения за счет моделирования информационного объема курса информатики и ИТ при его априорном построении; адаптацию разработанного курса к контингенту обучаемых; координацию информационного взаимодействия, осуществляемого между курсантом, преподавателем, интерактивным средством обучения, функционирующем на базе ИТ, в процессе изучения курса информатики и ИТ, адекватно индивидуальным возможностям обучаемых.

Для военных вузов выявлены основные направления координирующей деятельности преподавателей информатики и ИТ, а именно: координация деятельности профессорско-преподавательского состава по ранжированию обучаемых, согласно выявленным знаниям; корректировка распределения курсантов по группам; координация формирования индивидуальных траекторий обучения; корректировка информационного взаимодействия за счет выбора профессионально значимых средств; дифференциация индивидуального компьютерного времени для достижения целей обучения.

Таким образом, на основе выявленных тенденций информатизации военного образования, специфики военных вузов, особенностей обучения информатике и ИТ в военных вузах, сформулированы положения по совершенствованию процесса обучения информатике и ИТ в вузе: осуществление преемственности обучения школы и вуза, опираясь на личностно ориентированный подход к обучаемым; реализация координационной деятельности преподавателя информатики и ИТ по согласованию усилий педагогов различных специальностей для разработки индивидуальных траектории обучения курсантов в соответствии с их способностями, имеющимися знаниями, уровнем общего развития; использование сбалансированных по критериям оценки знаний обучаемых и по информационному объему комплектов заданий профессиональной направленности; проведение занятий в соответствии со спецификой военных вузов; осуществление контроля не только результата, но и процесса обучения; учет потребности профильных кафедр по использованию ИТ в профессиональной деятельности при формировании тематических планов обучения информатике.

**Во второй главе** на основании положений личностно ориентированного обучения и выявленных тенденций военного образования, а также с уче-

том выявленной специфики военных вузов, сформулированы назначение, цели и принципы формирования координирующей модели МСО информатике и ИТ. Назначение координирующей модели МСО – организация обучения, при которой создаются условия для развития у субъектов обучения способностей к самообразованию и самореализации в будущей профессиональной деятельности. Педагогические цели координирующей модели включают: установочные цели, цели предмета, модуля, темы, занятия, задания. Установочная цель отражает требования к военному специалисту, сформулированные в ГОС ВПО и в квалификационных требованиях, носит общий характер и требует от педагога работы по детализации и привязке к целям и задачам подготовки. Цель предмета предполагает формулирование учебных целей для изучения в вузе конкретной дисциплины. Цели, задаваемые педагогом на этом уровне, являются более определенными, требуют дальнейшего структурирования при изучении отдельных тем, модулей и проведении конкретных учебных занятий. Цель модуля направлена на выбор содержательной траектории обучения, реализация ее при помощи методов и средств, ориентированных на развитие интеллекта обучающегося, стимулирование его на получение знаний. Модули могут охватывать несколько тем или быть частью темы; объединение в единый модуль определяется общностью целей и задач, реализуемых педагогом в учебном процессе. При использовании координирующей модели МСО информатике и ИТ изучение модуля не завершается контролем усвоения знаний на заданном уровне, а служит для координации усилий педагогов различных дисциплин вуза по развитию информационной культуры обучающихся. Цель темы ориентирована на формирование требуемых на данном этапе знаний, умений и навыков. Цель занятия – совершенствование подготовки на базе потенциала информатики в области инженерных знаний – достигается с использованием приемов, характерных для конкретного занятия. Важным звеном в достижении цели занятий является использование сбалансированного по уровню сложности заданий. Цель задания – формирование у обучающихся подходов к осуществлению учебной деятельности с использованием средств ИТ при освоении будущей профессии.

В соответствии с педагогическими целями на основе реализации потенциала личностно ориентированного образования сформулированы принципы формирования координирующей модели МСО: гуманное отношение к обучаемому, приоритетность интеллектуального начала, представление обучаемого как субъекта познания, социализация обучаемого, опора на знания и возможности обучаемого, развитие личности.

На основе вышеизложенного разработаны условия функционирования координирующей модели МСО информатике и ИТ: осуществление процесса обучения с учетом специфики учебных групп, выявленной при совместных

действиях профессорско-преподавательского состава; организация учебного процесса на основе индивидуализации и дифференциации обучения; осуществление поэтапного обучения с учетом обновленных сведений, характеризующих обучаемых и группы; проведение контроля учебной деятельности и корректировка обучения; стимулирование курсантов к самообразованию за счет сотрудничества обучаемого и педагога, использования интерактивных средств обучения, функционирующих на базе ИТ; координация действий педагогов различных специальностей по разработке индивидуальных траекторий развития обучаемых и корректировке траекторий в зависимости от знаний курсантов по информатике и ИТ.

Для определения качества обучения сформированы критерии оценки факта реализации целей обучения: уровень усвоения, степень абстракции, степень освоения, осознанность усвоения (В.П. Беспалько). Уточним трактовки этих параметров применительно к высшим военным учебным заведениям и дисциплине информатике. Уровень усвоения характеризует использование усвоенной информации в деятельности обучаемого. Выделены уровни усвоения: первый – узнавание изученных учебных элементов, использование их при выполнении типового расчета по инструкции; второй – самостоятельное воспроизведение изученных учебных элементов, применение известного алгоритма; третий – самостоятельная трансформация типового алгоритма для решения нетиповых задач; четвертый – самостоятельное конструирование алгоритмов, исследовательская деятельность в пределах изучаемого материала. Уровень усвоения в относительных единицах определен коэффициентом усвоения, равным отношению числа правильно выполненных операций к числу существенных операций, необходимых для решения. Исследованием установлено, что при коэффициенте усвоения большем или равным 0,7 учащийся становится способным в ходе самообучения совершенствовать свои знания. Выявлено, что при обучении информатике и ИТ в военном техническом вузе по специальностям, непрофильным к информатике, не ставится задача достижения четвертого уровня – разрабатываемые тематические планы и планы отдельных занятий ориентированы на достижение третьего уровня.

Для обеспечения дифференциации процесса обучения информатике и ИТ в координирующей модели МСО предложена разработка индивидуальных траекторий получения знаний, в рамках которой каждому курсанту предоставляется возможность достижения уровня усвоения не ниже третьего. Степень абстракции является оценкой качества усвоения учебного материала, учитывающей научный уровень его изложения. Исходя из того, что наивысшую степень абстракции соотносят с математикой, а в информатике используются математические модели, то степень абстракции для этой дисциплины

лины целесообразно брать наивысшей. Степень автоматизма характеризует качество усвоения; количественно оценивается как отношение времени выполнения задания специалистом и времени выполнения того же задания обучаемым. В исследовании показано, что этот показатель целесообразно использовать для формирования оптимального информационного объема содержания и расчета времени, необходимого для выполнения заданий обучаемым. Осознанность усвоения – умение обосновать выбор способа выполнения задания. Установлено: первая степень осознанности характеризуется использованием для аргументации выбора способа выполнения задачи; при второй степени для аргументации выбора используется информация из дисциплин, близких к изучаемому предмету; при третьей степени реализуются межпредметные связи, характерные при подготовке будущих специалистов.

Определены возможности совершенствования процесса обучения информатике и ИТ, базирующегося на потенциале личностно ориентированного обучения и информатизации образования. К этим возможностям отнесем: применение разработанных методических подходов к созданию и использованию сбалансированного комплекта заданий в зависимости от личностных характеристик каждого обучаемого и от интеллектуальных особенностей групп обучаемых; внедрение разработанной методики вариативного использования компьютерного времени, отводимого на самостоятельную подготовку курсантов к занятию; построение траекторий обучения; осуществление контроля знаний в зависимости от выявленных параметров группы.

Исследование позволило установить, что организацию учебного процесса в координирующей модели методической системы обучения целесообразно осуществлять в условиях автоматизации процессов поэтапной организации начинать с подготовительного этапа, приводящего к выработке стратегии обучения. Остановимся на выделенных этапах подробнее.

Пропедевтический этап координирующей модели МСО предшествует обучению курсантов информатике и ИТ, предусматривает взаимодействие группы профессионально-психологического отбора, командиров и педагогов по организации обучения и состоит из пяти компонентов: изучение абитуриентов по документам, проведение входного контроля знаний; определение значимых параметров для разработки матрицы индивидуальных особенностей; создание базы данных на основе матрицы индивидуальных особенностей для ранжирования курсантов по выбранным показателям; разработка индивидуальных траекторий обучения, формирование групп на основе результатов запросов базы данных; корректировка распределения курсантов по группам за счет изменения интервалов значений параметров.

Рассмотрим составные части пропедевтического этапа более подробно. Определение уровня подготовки абитуриентов по аттестатам, результатам

ЕГЭ, заключению комиссии профессионального отбора, итогам входного контроля знаний по дисциплинам первого семестра обучения позволяет оценить интеллектуальный потенциал каждого курсанта и сформировать у преподавателей представление о наборе в целом, рассмотреть вопрос об адаптации прежнего курса к набранному контингенту обучаемых, приступить к разработке индивидуальных траекторий обучения курсантов. Затем производится выявление параметров, важных для организации обучения информатике и ИТ, задание их приоритетности, выбор шкалы измерения, оценивание уровня достоверности собранной информации, что позволяют разработать индивидуальные траектории обучения. Из количественных параметров в исследовании отобраны: оценки из аттестата; баллы, набранные при выполнении ЕГЭ; баллы тестирования по профессиональной пригодности; баллы, полученные при выполнении тестовых заданий на компьютере; объем проработанного за определенное время учебного материала и др. Из качественных показателей отобраны: результаты анкетирования курсантов на предмет отношения к изучаемым дисциплинам, заключения преподавателей о курсантах, отзывы группы профессионального отбора и др.

Так как воинские коллективы формируются согласно данным профессионального отбора, среднего балла в аттестате и уровня физического развития по принципу равенства средних значений, то в подразделении оказываются курсанты с различным уровнем подготовки по информатике, знание которой не учитывается при формировании взводов. Это делает малоэффективным традиционное обучение информатике и ИТ. Разработка индивидуальных траекторий обучения курсантов предполагает групповую дифференциацию: определяются параметры, значимые для учебной дисциплины, задается их приоритетность. При разработке индивидуальных траекторий обучения информатике и ИТ выбраны и учитываются в порядке приоритетности уровень знаний по математике, уровень владения средствами ИТ и уровень общего развития.

После выбора приоритетов осуществляется разработка матрицы индивидуальных особенностей курсантов, которая используется для разработки индивидуальных траекторий развития обучаемых. Под матрицей индивидуальных особенностей понимается таблица, содержащая в качестве  $i$ -й строки – данные, подлежащие фиксации, характеризующие  $i$ -го обучаемого, в качестве  $j$ -го столбца – данные, соответствующие  $j$ -му показателю. Разрешающая способность  $R$  матрицы индивидуальных особенностей – величина, равная общему числу всех комбинаций, характеризующих обучаемых по выделенным показателям, отражает изучаемые  $n$  признаков, подсчитываемых по единой балльной шкале от 0 до  $m$ , определяется числом комбинаций. Для ранжирования обучаемых оценки связаны ограничениями  $X_1 \geq X_2 \geq \dots \geq X_n$ , где

показатель  $X_1$  учитывается в первую очередь,  $X_2$  – во вторую очередь и т.д. При разработке матрицы выделяются параметры, подлежащие регистрации, определяются методики их фиксации, производится изучение пределов изменения параметров с учетом их совместимости, выбираются шкалы измерения параметров, оценивается уровень достоверности информации. Отобранные показатели сводятся к единой шкале, рассчитывается разрешающая способность матрицы индивидуальных особенностей для последующей сортировки курсантов по группам с использованием базы данных, содержащей сведения об обучаемых.

Для обработки информации, оказывающей доминирующее влияние на обучение курсантов, и формирования индивидуальных траекторий обучения разработана база данных, которая формируется следующим образом: сведения о курсантах заносят в таблицы, выделяются приоритеты, задаются критерии групповой дифференциации. Система управления базой данных с помощью запросов производит ранжирование курсантов по установленным выше приоритетам. Все комбинации оценок с учетом их приоритетности дают большое количество различных траекторий обучения, организовать такую дифференциацию в условиях вуза невозможно, поэтому преподаватель информатики определяет условия, при которых курсанты могут обучаться в одной группе, устанавливает количество групп, на которые целесообразно разделить подразделения для обучения. Если взвод однородный по анализируемым параметрам, то на занятиях по информатике его делят произвольным образом на две подгруппы. В большинстве случаев взводы неоднородные.

Выделим четыре основные группы обучения информатике и ИТ на основе значимых для данной учебной дисциплины параметров – математическая подготовка, владение средствами ИТ, уровень общего развития. Первая группа – курсанты с хорошей или высокой математической подготовкой, хорошими знаниями и умениями в области использования ИКТ, высоким уровнем общего развития; вторая – курсанты с хорошей или высокой математической подготовкой, недостаточными базовыми знаниями в области информатики и ИТ, высоким или средним уровнем общего развития; третья – курсанты со слабой математической подготовкой, хорошей базовой подготовкой по информатике, средним или ниже среднего уровнем общего развития; четвертая – курсанты со слабой математической подготовкой и низким уровнем владения информационными технологиями, средним, ниже среднего или низким уровнем общего развития. Для распределения курсантов по этим группам задаются интервальные границы каждого параметра (от 0 до 1). Так как при уровне усвоения, больше или равного 0,7 обучаемые способны к успешному самостоятельному получению знаний, то в качестве нижней границы второй группы выбрано значение 0,5, граница первой и второй групп –

0,75, граница третьей и четвертой групп – 0,25 для каждого параметра. Если не все обучаемые распределены по выделенным группам, то преподаватели информатики и ИТ варьируют границы оцениваемых параметров или коллегиально принимают решение о переводе курсантов в определенную группу, производя корректировку распределения курсантов по группам.

После завершения пропедевтического этапа формируется стратегия обучения курсантов на весь период обучения в вузе. Стратегия обучения включает вопросы теории и практики образования, определяет цели, исходя из предъявляемых к выпускнику требований, и предусматривает: априорное построение курса на основе определения допустимого информационного объема содержания учебной дисциплины с учетом средней скорости проработки учебного материала предыдущим контингентом обучаемых при изучении личностных параметров набранных обучаемых; изучение преподавателем информатики обучаемых по аттестату, имеющимся знаниям по информатике и ИТ, заключению группы профессионального отбора; выявление возможностей адаптации априорного курса к контингенту, принятие решения об использовании или коррекции курса; корректирование методики обучения и учебных материалов по группам обучения в случае несоответствия курса; корректировку матрицы индивидуальных особенностей курсантов на основе обновленных параметров; организацию обучения информатике и ИТ для выделенных групп и для каждого курсанта.

Для реализации разработанной стратегии обучения формируются и используются сбалансированные (по критериям оценки знаний внутри группы) комплекты заданий. Формирование комплекта заданий, доступного для основной части обучаемых, основано на выявлении личностных особенностей обучаемых, происходит путем оценивания трудности заданий. Сбалансированному по уровню сложности комплекту заданий соответствует следующее распределение обучаемых внутри группы: малую долю составляют курсанты, выполнившие почти все задания, столько же – несправившиеся с заданиями, основная часть обучаемых – сделавшие примерно половину заданий. Статистическим показателем сбалансированности контроля знаний является достижение симметричности распределения обучаемых относительно уровня усвоения. Как показало исследование, сразу создать такой комплект заданий для каждой из выделенных групп обучения позволяет итерационный процесс, приближающий задания по сложности к определенному контингенту обучаемых. На основании вышеизложенного разработаны методические рекомендации по созданию и использованию сбалансированного (по критериям оценки знаний внутри группы) комплекты заданий. После проверки комплекта заданий на оптимальность для каждой из выделенных групп, они ис-

пользуются при обучении курсантов. Ежегодно существует необходимость незначительной корректировки сложности заданий, в зависимости от начального потенциала контингента обучаемых.

Таким образом, во второй главе на основании положений личностно ориентированного обучения и потенциала информатизации образования, выявленных тенденций военного образования, специфики военных вузов сформулированы назначение, цели и принципы формирования координирующей модели МСО информатике и ИТ, условия ее функционирования, сформированы критерии оценки факта реализации целей обучения. Установлено, что организацию учебного процесса целесообразно осуществлять в условиях автоматизации процессов поэтапной организации процесса обучения, начиная с подготовительного этапа, приводящего к выработке стратегии обучения. Сформированы составные части каждого этапа, определены действия профессорско-преподавательского состава по организации учебного процесса.

*В третьей главе* рассмотрены вопросы проектирования учебного процесса в условиях реализации координирующей модели МСО информатике и ИТ в военных технических вузах.

Показано, что априорное построение курса информатики и ИТ строится на основе сведений о существующем контингенте, результатах усвоения учебного материала предыдущим контингентом, расчете оптимального информационного объема учебного материала, содержащегося в курсе учебной дисциплины, и достаточного для достижения целей обучения. Сравнение имеющегося объема с оптимальным для данного контингента позволяет сделать вывод об их соответствии или расхождении, произвести корректировку методик обучения, отдельных учебных материалов. Создан априорный курс информатики и ИТ базирующийся на математической модели, построенной на основе формулы «априорного расчета допустимого дидактического объема учебного средства» (В.П. Беспалько). Учитывая число учебных элементов в содержании учебного предмета, средний объем информации, содержащейся в описании одного учебного элемента, коэффициенты усвоения и автоматизма, средний прирост качества усвоения по уровню усвоения и степени абстракции, используя разработанную математическую модель, определен оптимальный информационный объем курса информатики.

В условиях военного вуза возникает задача перераспределения регламентированного компьютерного времени подготовки курсантов к занятиям. В данном контексте решается задача максимизации среднего балла выполнения заданий в группе обучаемых при условии, что полученная в результате дисперсия, будет не больше дисперсии, полученной без вариативного использования компьютерного времени среди обучаемых. Рассчитав по коэффициентам усвоения (В.П. Беспалько) параметры, характеризующие каждого



учащегося, применяя методы динамического программирования, прогнозируется выполнение стандартизированного задания, как функция времени, затраченного на работу за компьютером в учебном году. Введено вариативное использование компьютерного времени, которое позволяет прогнозировать результаты итогового контроля как функцию времени подготовки к занятиям при работе на компьютере, выявить курсантов, которым необходимо дополнительное время работы со средствами ИТ для освоения учебного материала, провести ранжирование курсантов по выявленным знаниям по информатике и их способностям к работе на компьютере, определить время, необходимое каждому курсанту для освоения дисциплины на требуемом уровне.

Формирование содержания курса информатики и ИТ в условиях использования координирующей модели МСО базируется на дидактических принципах обучения и дополнено разработанными в исследовании принципами. Остановимся на них более подробно: принцип отбора содержания обучения, учитывающий современные достижения научно-технического прогресса в области информационных и коммуникационных технологий, уровень квалификационных требований к выпускнику, баланс аудиторной и самостоятельной работы обучаемых; принцип реализации лично ориентированного подхода к обучению подразумевает отбор содержания обучения, основанный на учете личностных особенностей и предпочтений обучаемых, предполагает создание учебной среды, способствующей саморазвитию обучаемых, использование сбалансированных комплектов заданий, дифференцированных по уровню сложности; принцип учета особенностей профессиональной деятельности предполагает построение содержания дисциплины в аспекте основных характеристик будущей профессии; принцип оптимального информационного объема содержания курса учебной дисциплины на основе расчета оптимального информационного объема содержания курса определяет необходимый и достаточный для достижения поставленных целей обучения минимум содержания; принцип практической направленности обучения базируется на том, что в обучении информатике используются задания, важные для будущей профессиональной деятельности; принцип востребованности знаний основан на привлечении изучаемого материала по информатике и ИТ для решения задач по профильным дисциплинам.

Опираясь на сформулированные цели координирующей модели МСО и принципы обучения информатике и ИТ в исследовании представлены рекомендации по формированию содержания курса на основе: расчета допустимого информационного объема содержания курса информатики и ИТ; учета личностных особенностей обучаемых; адаптации содержания имеющегося курса к контингенту обучаемых; вариативного использования компьютерного времени, отведенного на подготовку к занятиям; определения времени,

необходимого каждому курсанту для освоения учебной дисциплины на заданном уровне усвоения.

*В четвертой главе* разработаны пути организации учебного процесса при использовании координирующей модели МСО информатике и ИТ. Установлено, что реализация основных организационных формы и методов обучения позволяет решить следующие методические задачи: определение соотношения индивидуального и группового обучения; регламентирование деятельности преподавателей и курсантов в процессе обучения; выявление путей повышения познавательной деятельности обучаемых; определение требований к преподавателям по организации занятий.

Рассмотрим подходы к организации различных видов занятий в координирующей модели МСО информатике и ИТ. Лекции проводятся с использованием интерактивной доски, видеопроектора и компьютера для визуализации изучаемого материала; учебный материал формируется согласно ГОС ВПО и требований к будущей военной деятельности; содержание лекций варьируется в зависимости от выявленных знаний имеющегося контингента обучаемых; рассматриваются теоретические аспекты использования пакетов программ MathCAD, AutoCAD, основы математического моделирования, физического эксперимента для решения на компьютере профессионально значимых задач. Практические занятия проводятся по группам, в которых курсанты обучаются по индивидуальным траекториям, формируемым согласно знаниям и умениям по информатике, уровню подготовки по математике, общему развитию. При проведении практических занятий повторяются теоретические вопросы, рассмотренные на лекции или изученные самостоятельно, проводится автоматизированное тестирование знаний по теме, на основании чего курсанты получают индивидуальные задания, направленные либо на отработку тех вопросов, которые менее качественно проработаны, либо на выполнение творческих заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Лабораторные работы на базе специализированного программного обеспечения интегрируют теоретические знания и практические умения в процессе деятельности исследовательского характера профессиональной направленности. При выполнении лабораторной работы курсанты индивидуально проводят компьютерные эксперименты, оформляют электронные отчеты, отвечают на вопросы программы тестирующей уровень знаний. Самостоятельная работа курсантов, предназначенная для закрепления и углубления полученных знаний и навыков, осуществляется с использованием средств ИТ. Полученные на занятии индивидуальные задания курсанты самостоятельно выполняют, определив оптимальные методы работы, сохраняя решенное на компьютере, тестируя уровень знаний и подготовленность к занятию. Распределение времени работы курсантов за компьютером во время

подготовки к занятиям персонализировано, базируется на максимизации среднего значения выполнения заданий при условии, что дисперсия будет меньше или равна дисперсии, полученной без вариативного использования компьютерного времени среди обучаемых.

При проведении занятий по информатике и ИТ, а также при организации самостоятельной подготовки курсантов к занятиям преподаватель информатики осуществляет: координирующую деятельность между всеми участниками педагогического процесса, включая курсантов, командиров, педагогов-предметников и интерактивные средства обучения, функционирующие на базе средств ИТ; корректировку распределения курсантов по группам; координацию формирования индивидуальных траекторий обучения; корректировку информационного взаимодействия за счет выбора профессионально значимых средств; дифференциацию индивидуального компьютерного времени для достижения целей обучения.

Для получения достоверной информации о полученных обучаемыми знаниях в условиях координирующей модели МСО информатике и ИТ большая роль отводится автоматизации контроля знаний обучаемых. Кроме известных форм контроля знаний (текущий, промежуточный, итоговый), используется отсроченный контроль – проверка знаний в течение всех лет обучения, что позволяет выявлять остаточные знания и оценивать их уровень. В связи с полученными сведениями обосновывается необходимость корректирования тематических планов, планов проведения занятий по информатике и ИТ, что является одним из условий реализации целей координирующей модели методической системы обучения. Выделены взаимозависимые функции педагогического контроля: диагностическая функция, позволяющая выявлять знания обучаемых; обучающая функция, активизирующая работу по усвоению изучаемого материала; воспитательная функция, позволяющая своевременно корректировать обучаемым свои знания путем самоорганизации; корректирующая функция, изменяющая направление педагогических воздействий на обучаемых в зависимости от полученных сведений; организующая функция, являющаяся дисциплинирующей; координирующая функция, позволяющая обучаемым и педагогам изменять направления своих усилий по достижению целей обучения; методическая функция, определяющая пути совершенствования процесса обучения.

Таким образом, в главе определены методические подходы к организации учебного процесса при реализации возможностей основных организационных форм и методов обучения базовому курсу информатики и ИТ в военных вузах в условиях реализации координирующей модели, выявлена роль контрольно-оценочной деятельности на различных этапах обучения в вузе. Установлено, что при организации учебного процесса в условиях координи-

рующей модели МСО информатике и ИТ необходимо: изучать личностные особенности курсантов; разрабатывать индивидуальных траекторий обучения курсантов в соответствии с их способностями, имеющимися знаниями, уровнем общего развития; учитывать специфику обучения в военном вузе; корректировать индивидуальные траектории обучения курсантов; осуществлять контроль качества усвоения знаний; выявлять остаточные знания по дисциплине на всех этапах учебы в вузе.

**В пятой главе** выделены этапы проведения эксперимента (подготовительный, констатирующий, формирующий), описана работа, выполненная на каждом этапе, приведены результаты. На подготовительном этапе исследован уровень подготовленности курсантов к работе на компьютерах, создана экспериментальная версия курса (на основе усредненного информационного объема курса информатики и скорости проработки учебного материала предыдущим контингентом обучаемых), отработана методика ранжирования курсантов, разработаны задания по информатике, выявлена необходимость корректировки содержания курса, занятий, отдельных заданий, внедрена технология вариативного использования компьютерного времени.

В начале каждого года подготовительного этапа формировались группы курсантов согласно уровню их математической подготовки, знаниям по информатике, уровню общего развития. Для групп разрабатывались комплекты заданий, проверялось соответствие их уровня сложности обучаемым. Критерием оптимальности заданий служила симметричность распределения количества обучаемых по коэффициенту автоматизма при планируемом значении коэффициента не ниже 0,7. Первоначально было выявлено: разработанные комплекты заданий составлены с завышенной оценкой уровня знаний обучаемых, необходимо изменить сложность заданий, адаптировав их к конкретным группам. В ходе исследования, в результате итерационного процесса получили комплекты заданий, соответствующие разным уровням подготовки обучаемых по информатике. Результаты следующих лет показали, что созданные комплекты заданий оптимальны для выделенных групп, ежегодно существует необходимость небольшой корректировки уровня сложности заданий, в зависимости от начального потенциала контингента обучаемых.

Целями констатирующего этапа эксперимента являлись: применение методики ранжирования курсантов в зависимости от уровня их знаний по математике, информатике, общего развития; формирование экспериментальной и контрольной групп; проверка принадлежности их в начале эксперимента одной генеральной совокупности по уровню обученности. Из курсантов первого курса были сформированы выборки (148 и 150 человек): контрольная (традиционная методика обучения) и экспериментальная (обучение с использованием координирующей модели МСО). Для проверки гипотезы  $H_0$  о их

принадлежности одной генеральной совокупности было проведено раздельное тестирование, результаты которого сравнивались по критерию  $\chi^2$  (уровень значимости 0,05). По результатам ( $\chi^2_{\text{стат}}=32,4 < \chi^2_{(0,95;25)}=37,65$ ) принята гипотеза  $H_0$  – выборки принадлежат одной генеральной совокупности, то есть различия стартовых показателей не являются системными, обусловлены только случайными причинами.

На этапе формирующего эксперимента в экспериментальных группах использовались задания, соответствующие уровню знаний курсантов по информатике, производилась их незначительная корректировка, контрольные группы обучались по стандартным заданиям, изучалось изменение выделенных параметров, оценивалась эффективность координирующей модели МСО информатике и ИТ. Была проверена гипотеза  $H_0$ , о том, что группы принадлежат одной генеральной совокупности (оценивался уровень знаний), при альтернативной гипотезе  $H_1$  – группы принадлежат разным генеральным совокупностям. По результатам раздельного тестирования групп принята альтернативная гипотеза ( $\chi^2_{\text{стат}}=42,6 > \chi^2_{(0,95; 25)}=37,65$ ), группы принадлежат разным генеральным совокупностям. Затем проведено сравнение следующих параметров: знания обучаемых по информатике и ИТ, оцениваемые по степени автоматизма и коэффициенту усвоения, мотивированный интерес к изучению информатики, определяемый по коэффициентам практической направленности знаний обучаемых (тесты профессиональной ориентации), поведенческого, эмоционального и положительного отношения к предмету, уровень общего развития обучаемых, при исследовании которого использовался тест Амтхауэра. Каждый из признаков, подлежащих фиксации, изучался независимо от других. Выдвинута гипотеза  $H_{0i}$  – математическое ожидание изучаемого признака в каждой группе равно статистическому среднему по совокупности из всех обучаемых, то есть расхождения объясняются случайными причинами, конкурирующая гипотеза – различия в знаниях неслучайны. Равенство средних значений изучаемых признаков производилось с использованием критерия согласия Стьюдента (уровень значимости 0,05). Получили: изучение характера изменения выделенных параметров показывает, что гипотеза  $H_{0i}$  отвергается, то есть в конце формирующего этапа различия между средними существенны; изменение параметров экспериментальной выборки говорит о преимуществе координирующей модели МСО информатике и ИТ над традиционной методикой.

Устойчивый рост параметров, характеризующий обученность курсантов экспериментальной группы к обучению, а также их отношение к изучению информатики позволили сделать вывод об эффективности предложенной координирующей модели МСО информатике и ИТ в военных технических вузах. Данные педагогического эксперимента подтвердили основные

теоретические и практические положения исследования, позволили сформулировать методические рекомендации по организации процесса обучения.

### **Основные результаты исследования**

1. Проведенный анализ современного состояния обучения информатике и ИТ в вузах и научно-методических исследований в области реализации возможностей ИТ в учебном процессе позволил сформулировать научно-методические условия, способствующие повышению эффективности обучения информатике и ИТ: учебный материал, изложение и корректировка содержания заданий должны опираться на знания обучаемых по дисциплине; стимулирование к образовательной деятельности должно обеспечивать возможность самообразования; необходим контроль не только результата, но и процесса обучения; изучаемый материал должен иметь профессиональную направленность; задания должны содержать оптимальный информационный объем учебного материала; повышение качества обучения за счет разработки и корректировки индивидуальных траекторий обучения каждого курсанта наиболее результативно при совместной работе педагога и психолога.

Выделены основные тенденции информатизации военного образования: информационный ресурс становится важнейшим в развитии вооруженных сил; оснащение вузов программно-техническими и телекоммуникационными средствами; автоматизация управления учебным процессом вузов и профессиональной деятельностью военных специалистов; информационная подготовка военных специалистов как целенаправленный процесс формирования у обучаемых теоретических основ и практических навыков использования ИТ для решения задач военно-профессиональной деятельности; развитие инфраструктуры, организация информационной подготовки военных специалистов; установление единых стандартов представления и обмена информацией в военной профессиональной деятельности.

Выявлена специфика военных вузов, влияющая на процесс обучения информатике и ИТ: одновременное получение курсантами военного и гражданского образования требует специальной организации учебного процесса; формирование учебных подразделений на основе равенства средних показателей аттестатов и заключения комиссии профессионального отбора не способствует дифференциации обучения непрофильным дисциплинам; проведение занятий разными педагогами в одном учебном подразделении накладывает ограничения на изложение и восприятие учебного материала; наличие санкционированных пропусков занятий в связи с несением курсантами воинской службы требует изучения учебного материала в регламентированное время, отведенное на подготовку к занятиям; подготовка к занятиям в фиксированные часы не позволяет учитывать физиологические особенности курсантов; регламентирование времени, отводимого на подготовку к занятиям,

ограничение компьютерного времени при работе на конкретном рабочем месте требуют специальной организации работы курсантов.

Базируясь на выявленной специфике, сформулированы методические рекомендации по организации процесса обучения в условиях использования координирующей модели МСО информатике и ИТ в вузах: учебный материал должен формироваться с учетом знаний обучаемых в области применения методов информатики и средств ИТ; изложение заданий должно быть направлено на преобразование опыта использования ИТ обучаемым; содержание изучаемого материала должно быть направлено на обеспечение обратной связи между обучаемым и интерактивным средством обучения, на визуализацию изучаемых процессов, явлений, объектов; имеющиеся у обучаемых знания по информатике необходимо согласовывать с содержанием заданий; организация учебного материала по информатике и ИТ должна предусматривать возможность выбора способа осуществления учебной деятельности при выполнении заданий; необходима автоматизация контрольно-оценочной деятельности результата и всех этапов процесса обучения; стимулирование обучаемого к образовательной деятельности должно обеспечивать ему возможность самообразования, саморазвития, самовыражения при реализации возможностей информационных технологий; для ориентации обучаемых на решение практических задач, обязательна профессиональная направленность изучаемого материала; средства ИТ должны содержать оптимальный объем учебного материала, который может освоить обучаемый.

Определено, что в существующей МСО информатике и ИТ в недостаточной мере учтены методические рекомендации и особенности обучения в военных вузах, также отсутствует координация со стороны преподавателя информатики следующих факторов: деятельности профессорско-преподавательского состава вуза по ранжированию обучаемых адекватно их знаниям, умениям и навыкам по информатике, а также уровню общего развития; информационного взаимодействия, осуществляемого между курсантом, преподавателем и интерактивным средством обучения, функционирующем на базе ИТ в процессе изучения курса информатики.

2. Для военных вузов выявлены основные направления координирующей деятельности преподавателей информатики и ИТ, а именно: координация деятельности профессорско-преподавательского состава по ранжированию обучаемых, согласно выявленным знаниям; корректировка распределения курсантов по группам; координация формирования индивидуальных траекторий обучения; корректировка информационного взаимодействия за счет выбора профессионально значимых средств; дифференциация индивидуального компьютерного времени для достижения целей обучения.

На основе выявленных тенденций информатизации военного образова-

ния, специфики военных вузов, особенностей обучения информатике и ИТ в военных вузах, основных направлений координирующей деятельности преподавателей информатики и ИТ, сформулированы положения по совершенствованию процесса обучения информатике и ИТ в вузе: осуществление преемственности обучения школы и вуза, опираясь на личностно ориентированный подход к обучаемым; реализация координационной деятельности преподавателя информатики и ИТ по согласованию усилий педагогов различных специальностей для разработки индивидуальных траектории обучения курсантов в соответствии с их способностями, имеющимися знаниями, уровнем общего развития; использование сбалансированных по критериям оценки знаний обучаемых и по информационному объему комплектов заданий профессиональной направленности; проведение занятий в соответствии со спецификой военных вузов; осуществление контроля не только результата, но и процесса обучения; учет потребности профильных кафедр по использованию ИТ в профессиональной деятельности при формировании тематических планов обучения информатике.

3. Разработаны теоретические аспекты формирования координирующей модели МСО информатике и ИТ в техническом вузе. Дано определение координирующей модели методической системы обучения, сформулированы назначение, цели и принципы, разработаны условия функционирования координирующей модели МСО информатике и ИТ: осуществление процесса обучения с учетом специфики учебных групп, выявленной при совместных действиях профессорско-преподавательского состава; организация учебного процесса на основе индивидуализации и дифференциации обучения; осуществление поэтапного обучения с учетом обновленных сведений, характеризующих обучаемых и группы; проведение контроля учебной деятельности и корректировка обучения; стимулирование курсантов к самообразованию за счет сотрудничества обучаемого и педагога, использования интерактивных средств обучения, функционирующих на базе ИТ; координация действий педагогов различных специальностей по разработке индивидуальных траекторий развития обучаемых и корректировке траекторий в зависимости от знаний курсантов по информатике и ИТ.

На основе формализации заданных целей обучения сформированы критерии оценки факта реализации целей обучения: уровень и осознанность усвоения, ступень абстракции, степень освоения содержания. Уточнены трактовки этих параметров применительно к высшим военным учебным заведениям и дисциплине – информатика и ИТ.

Разработаны этапы проектирования координирующей модели МСО. Пропедевтический этап координирующей модели МСО предшествует обучению курсантов информатике, предусматривает взаимодействие командиров,



педагогов и группы профессионального отбора по организации обучения, состоит из пяти частей: изучение абитуриентов по документам и результатам проведения входного контроля знаний; определение значимых параметров для разработки индивидуальных траекторий обучения по дисциплине; разработка матрицы индивидуальных особенностей курсантов; создание базы данных на основе матрицы индивидуальных особенностей для ранжирования курсантов по выбранным показателям и разработка индивидуальных траекторий обучения, формирования групп; корректировка распределения курсантов по группам. После завершения пропедевтического этапа реализуется стратегия обучения предусматривающая априорное построение курса, изучение преподавателем информатики и ИТ метров конкретного контингента обучаемых, выявление возможностей адаптации априорно построенного курса к контингенту, изменение методики обучения и учебных материалов по группам обучения, корректировку матрицы индивидуальных особенностей курсантов, организацию работы по информатике и ИТ на каждом этапе обучения для выделенных групп и индивидуально для каждого курсанта.

4. Выявлены возможности совершенствования процесса обучения информатике и ИТ за счет потенциала личностно ориентированного обучения (на основе индивидуализации, дифференциации обучения, создания условий для развития личности, проявления возможностей обучаемых, учета их психофизических особенностей) и информатизации образования (автоматизация процессов контрольно-оценочной и экспериментально-исследовательской деятельности, реализация дидактических возможностей ИТ для развития умений решать учебные и практические задачи, автоматизация поэтапной организации обучения информатике на основе учета индивидуальных особенностей обучаемых, обработка профессионально значимой информации, моделирование изучаемых объектов, явлений, взаимосвязей между ними). К этим возможностям отнесем: применение разработанных методических подходов к созданию и использованию сбалансированного комплекта заданий в зависимости от личностных характеристик каждого обучаемого и от интеллектуальных особенностей групп обучаемых; вариативное использование компьютерного времени, отводимого на самостоятельную подготовку курсантов к занятию; построение индивидуальных траекторий обучения курсантов; контроль знаний в зависимости от выявленных параметров группы.

Показано, что в условиях военного вуза возникает задача регламентации времени, отводимого на подготовку курсантов к занятиям. Прогнозируя выполнение стандартизированного задания учащимся как функцию времени, затраченного на взаимодействие с компьютером, учитывая подготовленность по предмету, умение решать стандартизированные задачи при помощи компьютера, возможность адаптироваться при работе на компьютере, методами

динамического программирования определяется время, необходимое каждому курсанту для освоения дисциплины. В исследовании даны рекомендации по перераспределению компьютерного времени для максимизации среднего значения выполнения задания при условии, что полученная дисперсия будет меньше дисперсии, полученной без вариативного использования компьютерного времени. Показано, что вариативное использование компьютерного времени позволяет выявить курсантов, которым необходимо дополнительное время для работы со средствами ИТ, провести ранжирование курсантов по выявленным знаниям по информатике и способностям их к работе с ИТ, выделить группы обучаемых, исходя из их подготовки по дисциплине и личных способностей.

5. Разработаны этапы проектирования координирующей модели МСО информатике и ИТ, обосновано их использование. Первый этап – пропедевтический предполагает изучение абитуриентов по документам, проведение «входного» контроля знаний; определение значимых параметров для разработки индивидуальных траекторий обучения; разработка матрицы индивидуальных особенностей; создание базы данных для ранжирования курсантов по выбранным показателям, разработка индивидуальных траекторий обучения, формирование групп; корректировка распределения курсантов по группам. Второй этап – стратегия обучения, предполагающий априорное построение курса на основе определения допустимого информационного объема содержания учебной дисциплины; вычисление допустимого информационного объема содержания дисциплины; изучение преподавателем информатики личностных параметров конкретного контингента обучаемых; выявление возможностей адаптации априорно построенного курса к имеющемуся контингенту; корректировка матрицы индивидуальных особенностей курсантов, на основе обновленных и расширенных параметров; организация работы выделенных групп и индивидуально каждого курсанта на каждом этапе обучения информатике и ИТ.

Для реализации разработанной стратегии обучения формируются и используются сбалансированные (по критериям оценки знаний внутри группы) комплекты заданий. Выявлено, что, достичь оптимальности при разработке комплекта заданий для каждой из выделенных групп обучения позволяет итерационный процесс, приближающий задания по сложности к определенному контингенту обучаемых. Изучение личностных особенностей обучаемых в координирующей модели МСО (характеристики памяти и внимания; уровень общего развития; знания; умения; навыки обучаемых; отношение к предмету; способности работать с ИТ) позволяет сделать вывод о возможности адаптации курса к данному контингенту обучаемых или указать пути коррекции содержания курса.

6. Сформулированы принципы формирования содержания курса информатики и ИТ, базирующиеся на дидактических принципах (научности, воспитывающего характера обучения, наглядности обучения, сознательности, активности, прочности усвоения знаний, систематичности, последовательности в обучении, доступности), дополненные принципами: отбора содержания обучения на основе современных достижений научно-технического прогресса в области ИКТ; реализации лично ориентированного подхода к обучению; учета особенностей профессиональной деятельности; практической направленности обучения; востребованности знаний. Сформировано содержание курса дисциплины "Информатика и ИТ" для обучения курсантов военных технических вузов по специальностям, непрофильным по отношению к информатике.

Определены виды контроля, в зависимости от функций, которые он выполняет в учебном процессе: предварительный, текущий, итоговый. Введено понятие "отсроченный контроль". Данный вид контроля знаний позволяет отслеживать остаточные знания обучаемых и обосновывать необходимость корректирования тематических и учебных планов, планов проведения отдельных занятий, что является одним из обязательных условий реализации целей координирующей модели МСО.

Выявлено, что при проведении занятий по информатике и ИТ, а также при организации подготовки курсантов к занятиям, преподаватель информатики осуществляет: координирующую деятельность между всеми участниками педагогического процесса, включая курсантов, командиров, педагогов-предметников и интерактивные средства обучения, функционирующие на базе средств ИТ; корректировку распределения курсантов по группам; координацию формирования индивидуальных траекторий обучения; корректировку информационного взаимодействия за счет выбора профессионально значимых средств; дифференциацию индивидуального компьютерного времени для достижения целей обучения.

Выявлены основные организационные формы и методы обучения базовому курсу информатики и ИТ, реализованные в координирующей модели методической системы обучения информатике и ИТ, разработаны методические рекомендации по организации обучения информатике и ИТ: содержание дисциплины должно быть представлено в виде модулей, обеспечивающих выявление содержания опыта курсантов; изучаемый материал должен иметь профессиональную направленность; организация учебного материала должна предоставлять курсантам возможность анализа, систематизации и осмысления; формулировка заданий должна способствовать преобразованию опыта обучаемого и согласованию его с научным содержанием заданий; необходимо стимулирование курсанта к образовательной деятельности за счет выбора

значимых способов проработки учебного материала; контроль, коррекция и оценка знаний должны осуществляться на всех этапах процесса обучения.

Определены средства обучения, реализующие возможности ИТ, использующиеся в условиях функционирования координирующей модели МСО информатике и ИТ. Показано, что реализация возможностей использования координирующей модели МСО информатике и ИТ в военных технических вузах позволяет осуществлять оперативную коррекцию основных компонентов методической системы.

7. Педагогический эксперимент по проверке эффективности координирующей модели МСО информатике и ИТ позволил разработать методику определения оптимального объема информации курса информатики и ИТ, базирующуюся на использовании экспериментально определенного информационного объема заданий, выявлении знаний, умений, навыков курсантов, отношении их к изучению информатики и ИТ; апробировать и внедрить методику ранжирования курсантов адекватно их возможностям; сформировать комплекты заданий по информатике; откорректировать содержание курса, занятий, отдельных заданий, дифференцированных по уровню сложности; внедрить технологию вариативного использования компьютерного времени.

Для проверки гипотезы о том, что контрольная и экспериментальная группы принадлежат одной генеральной совокупности, проведено раздельное тестирование. Выявлено, что в начале эксперимента выборки принадлежат одной генеральной совокупности, то есть различия стартовых показателей обусловлены только случайными причинами. В конце эксперимента группы принадлежат разным генеральным совокупностям, то есть различия существенны. Тестирование групп проводилось по следующим параметрам: знания обучаемых по информатике и ИТ оценивались по степени автоматизма и коэффициенту усвоения, мотивированный интерес к изучению информатики – по коэффициентам практической направленности знаний, уровень общего развития обучаемых – по тесту Амтхауэра. Каждый из параметров, подлежащих фиксации, изучался независимо от других, существенность различий в средних значениях доказывалась с использованием критерия согласия Стьюдента на уровне значимости 0,05. Получили: устойчивый рост выделенных параметров позволил сделать вывод об эффективности предложенной координирующей модели МСО информатике и ИТ в военных технических вузах. Данные эксперимента подтвердили основные теоретические и практические положения исследования, позволили сформулировать методические рекомендации по организации процесса обучения.

Основная часть материалов диссертации изложена в следующих публикациях автора.

**Статьи в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК МОН РФ**

1. Гужвенко Е.И. Построение содержания курса информатики в координирующей модели обучения – М.: Информатика и образование. № 5, 2005. – С. 101-104.

2. Гужвенко Е.И. Организация процесса обучения в вузе при использовании средств информационных технологий – Рязань. Вестник РГТА, науч.-техн. журнал. Выпуск 19, 2006. – С. 193-197.

3. Гужвенко Е.И. Способы формирования объективных критериев оценки факта реализации целей обучения – Тамбов, Науч.-теор. и практ. журнал "Вестник Тамбовского университета". Серия: Естественные и технические науки, т. 12. Вып. 1, 2007. – С. 171-174.

4. Гужвенко Е.И. Особенности обучения информатике в вузах Министерства обороны РФ – М.: Информатика и образование. № 6, 2008. – С. 123-125.

5. Гужвенко Е.И. Возможности использования матрицы индивидуальных особенностей курсантов при обучении информатике – М.: Информатика и образование. № 7, 2008. – С. 115-117.

6. Гужвенко Е.И. Расчет оптимального дидактического объема учебного материала в координирующей модели обучения информатике и информационным технологиям в военном вузе – М.: Информатика и образование. № 9, 2008. – С. 216-222.

7. Гужвенко Е.И. Координирующая модель обучения информатике и информационным технологиям в военном вузе – Астрахань: Вестник АГТУ. 2(43), 2008. – С. 258-265.

8. Гужвенко Е.И. Практические вопросы использования координирующей модели обучения информатике и информационным технологиям в военном вузе – Астрахань: Вестник АГТУ. 3(44), 2008. – С. 214-217.

9. Гужвенко Е.И. Матричный способ представления состояния обученности курсантов в координирующей модели обучения – М.: Информатика и образование. № 3, 2009. – С. 105-107.

10. Гужвенко Е.И. Совершенствование обучения информатике в военных вузах за счет пропедевтического этапа – Казань: Казанский педагогический журнал. №4, 2009. – С. 97-101.

**Монографии и учебно-методические пособия**

11. Гужвенко Е.И., Заяц Ю.А. Частная методика преподавания информатики в вузе – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2003. – 46 с. (авт. 50%)

12. Гужвенко Е.И. Информатика. Методика преподавания в ВВУЗе: учебно-методическое пособие – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2003. – 75 с.

13. Гужвенко Е.И. Система математических и инженерно-технических

расчетов MathCAD. Основные возможности и технология работы (электронный учебник) – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2003.

14. Гужвенко Е.И., Заяц Ю.А. Использование приложений AutoCAD и MathCAD при выполнении расчетно-графических работ на ЭВМ: учебное пособие – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2003. – 89 с. (авт. 50%)

15. Гужвенко Е.И. Информатика. Сборник заданий и упражнений по информатике – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2005. – 198 с.

16. Гужвенко Е.И., Заяц Т.М., Редчиц С.В. Информатика. Электронный конспект лекций – Рязань, Воен. автомоб. ин-т. 2005. (авт. 50%)

17. Гужвенко Е.И. Информатика. Сборник заданий и упражнений по информатике. Электронный учебник – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2005.

18. Гужвенко Е.И. Общие организационно-методические рекомендации построения системы обучения информатике – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2005. – 56 с.

19. Гужвенко Е.И. Организация и проведение самостоятельной работы курсантов. Учебно-методическое пособие – Рязань: 2005. – 75 с.

20. Гужвенко Е.И. Совершенствование методической системы подготовки по информатике в технических вузах на основе координирующей модели обучения (на примере военно-инженерных специальностей, непрофильных по отношению к информатике) – Рязань: Ряз. воен. автомоб. ин-т, 2006. – 212 с.

21. Гужвенко Е.И. Информатика. Задания и упражнения повышенной сложности – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2007. – 367 с.

22. Гужвенко Е.И. Олимпиада по информатике как элемент методической системы обучения – Рязань: Ряз. воен. автомоб. ин-т, 2007. – 129 с.

#### **Научные статьи**

23. Гужвенко Е.И. Использование возможностей Mathcad для исследования функций – Троицк, Сб. науч. тр. междунар. науч.-пед. конф. 2002. – С. 171-172.

24. Гужвенко Е.И., Облезов Е.В. Компьютерные средства поддержки профессиональной подготовки инженера – М., Науч.-теор. и метод журнал, 2002. № 6. – С. 81-83. (авт. 50%)

25. Гужвенко Е.И. Принципы формирования планов и тематических планов изучения информатики в координирующей модели обучения – М., ИИО РАО, Ученые записки. Вып. 16, 2005. – С. 96-98.

26. Гужвенко Е.И. Технология априорного расчета оптимального объема учебного материала по информатике – М., ИИО РАО, Ученые записки. Вып. 17, 2005. – С. 110-115.

27. Гужвенко Е.И. Координирующая модель обучения информатике в военных вузах – Воронеж, науч.-техн. журнал "Образовательные техноло-

гии", № 1, 2006. – С. 19-21.

28. Гужвенко Е.И. Координирующая модель обучения как инструмент формирования информационной культуры военного специалиста. – Матер. VI межвуз. научн. конф. (2-3 марта 2006 г.) – Белово: Беловский полиграфист, 2006. – Ч. 1. – С. 414 – 418.

29. Гужвенко Е.И. Использование координирующей модели обучения информатике в вузах – Воронеж, науч.-техн. журнал "Новые технологии в образовании", № 1, 2006. – С. 11-16.

30. Гужвенко Е.И. Обучение информатике и ИТ в военных вузах (для специальностей, непрофильных по отношению к информатике) – Йошкар-Ола, – С. 45-48.

31. Гужвенко Е.И. Возможности дифференцированного обучения информатике при формировании информационной культуры – Северодвинск, 2009. – С. 57-61.

32. Гужвенко Е.И. Пропедевтический этап обучения информатике. – 8-й выпуск межвуз. сб. науч. тр. "Математика и информатика: наука и образование" – Омск, ОмГПУ, 2009. – С. 48-53.

#### **Тезисы докладов**

33. Гужвенко Е.И. Технология использования рабочего времени ЭВМ как фактора оптимизации процесса обучения. Педагогические технологии в высшей школе: Тезисы докладов межвузовской конференции 24-25 января 1995 г. – Рязань: РГПУ, 1995. – С. 151-153.

34. Гужвенко Е.И. Компьютерная поддержка учебного взаимодействия. Общепедагогические проблемы педагогического процесса в высшей школе. Тезисы докладов межвузовской конференции, 10-11 января 1996 г. – Рязань: РГПУ, 1996. – С. 129-130.

35. Гужвенко Е.И. Новые информационные технологии в вузах. Тезисы докладов 26-й научно-методической конференции ВАИ – Рязань: ВАИ, 1996. – С. 67-69.

36. Гужвенко Е.И. Компьютер как объединяющее звено в подготовке инженеров. Интерактивные процессы в подготовке специалиста на основе государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Тезисы докладов межвузовской конференции, 4-5 февраля 1997 г. – Рязань: РГПУ, 1997. – С. 167-169.

37. Гужвенко Е.И. Оценка педагогической эффективности обучения. Тезисы докладов 30-й научно-методической конференции ВАИ – Рязань: ВАИ, 2002. – С. 73-75.

38. Гужвенко Е.И. К вопросу поэтапной подготовки военных специалистов. Тезисы докладов 34-й научно-методической конференции ВАИ – Рязань: ВАИ, 2004. – С. 45-47.

39. Гужвенко Е.И. Особенности преподавания информатики в непрофильных вузах инженерной направленности. Тезисы докладов научно-методической конференции РГТРА – Рязань: РГТРА, 2004. – С. 23-24.

40. Гужвенко Е.И. Организация процесса повторения курсантами изучаемого материала. Тезисы докладов 34-й научно-методической конференции ВАИ – Рязань: ВАИ, 2004. – С. 66-68.

41. Гужвенко Е.И. Опыт формирования программы изучения информатики. Тезисы докладов научно-методической конференции МГОУ – Рязань: МГОУ, 2004. – С. 79-80.

42. Гужвенко Е.И. Использование координирующей модели формирования информационной культуры для повышения эффективности обучения специалистов в вузах МО РФ – Рязань, Воен. автомоб. ин-т., 2005. – С. 27-28.

43. Гужвенко Е.И. Использование координирующей модели формирования информационной культуры для повышения эффективности обучения военных специалистов – Рязань, РВАИ. Тез. докл. XXXV науч.-метод. конф. 2005. – С. 91-92.

44. Гужвенко Е.И. Контрольно-оценочная деятельность как средство повышения эффективности образовательного процесса – Рязань. – РВВКУС, Сб. науч.-практ. конф. 2006. – С. 47-51.

45. Гужвенко Е.И. Методические подходы к созданию и использованию сбалансированного комплекта заданий – Рязань, РРТА. Сб. науч. тр., 2006. – С. 20-21.

46. Гужвенко Е.И. Методологическая основа информационной подготовки специалистов в вузах министерства обороны РФ. – Современные проблемы качественного образования в высшей школе: материалы межрегион. межвуз. науч.-практ. конф. 1 февраля 2007 г. – Киров: Кировская гос. мед. академия, 2007. – С. 21-22.

47. Гужвенко Е.И. О преподавании информатики в военном вузе. Новые информационные технологии в научных исследованиях и образовании: матер. XII Всерос. науч.-техн. конференции студентов – Рязань. РГРТУ. 2007. – С. 23-24.

48. Гужвенко Е.И. Возможности повышения эффективности обучения за счет координации действий. – Рязань, РВАИ. Тез. докл. XXXVIII науч.-метод. конф. 2008. – С. 124-125.

49. Гужвенко Е.И. Основы измерения качества обучения с использованием компьютеров – Рязань, РГРТУ, 2009. – С. 45-48.