***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 – 2010Работа 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.

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. Особен­ностям 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; формиро­вание 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 личности 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 разработанностьюсуществующих 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, осуществлении 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-психологичес-кого отбора, интерактивными средствами ИТ, для совершенствования подго­товки 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 обу­чаемых; коор­ди­нации действий профессорско-преподавательского состава по ранжиро­ванию обучаемых 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 воен­ных 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., Cофронова 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; разработана 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 лично­стно 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, обладающих 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 личностно 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 разделов 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 курсантов 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 адъюнктов. 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 образований 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 образовании, 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 учетом 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, ступень 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. Ступень абстракции является оценкой качества усвоения учебного материала, учитывающей научный уровень его изложения. Исходя из того, что наивыс­шую ступень абстракции соотносят с математикой, а в информатике используются математические модели, то ступень абстракции для этой дисциплины 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 этапкоординирующей 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 *Х1≥ Х2 ≥ … ≥ Хn*, где показатель *Х1* учитывается в первую очередь, *Х2* – 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 обучаемыхотноси­тельно уровня усвоения. Как показало исследование, сразу создать такой комплект заданий не всегда удается, достичь оптимальности при разработке комплекта 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 используются 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 личностно 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 координирующей 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 *Н*0 о их принадлежности одной генеральной совокупности было проведено раздельное тестирование, результаты которого сравнивались по критерию 2 (уровень значимости 0,05). По результатам (2стат=32,4<2(0,95;25)=37,65) при­нята гипотеза *Н*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 *Н*0, о том, что группы принадлежат одной генеральной совокупности (оце­нивался уровень знаний), при альтернатив­ной гипотезе *Н*1 – группы принад­лежат разным генеральным совокупно­стям. По результатам раз­дельного тестирования групп при­нята альтернативная гипотеза (2стат=42,6>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 *Н0i* – 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 *Н0i* 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 образований 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 образования, 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-техничес-кого прогресса в области ИКТ; реализации личностно 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 показателях 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**

1. Гужвенко Е.И., Заяц Ю.А. Частная методика преподавания инфор­матики в вузе – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2003. – 46 с. (авт. 50%)
2. Гужвенко Е.И. Информатика. Методика преподавания в ВВУЗе: учебно-методическое пособие – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2003. – 75 с.
3. Гужвенко Е.И. Система математических и инженерно-техниче­ских расчетов MathCAD. Основные возможности и технология работы (элек­тронный учебник) – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2003.
4. Гужвенко Е.И., Заяц Ю.А. Использование приложений AutoCAD и MahtCAD при выполнении расчетно-графических работ на ЭВМ: учебное посо­бие – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2003. – 89 с. (авт. 50%)
5. Гужвенко Е.И. Информатика. Сборник заданий и упражнений по информатике – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2005. – 198 с.
6. Гужвенко Е.И., Заяц Т.М., Редчиц С.В. Информатика. Электрон­ный конспект лекций – Рязань, Воен. автомоб. ин-т. 2005. (авт. 50%)
7. Гужвенко Е.И. Информатика. Сборник заданий и упражнений по информатике. Электронный учебник – Рязань: Воен. авто­моб. ин-т. 2005.
8. Гужвенко Е.И. Общие организационно-методические рекоменда­ции построения системы обучения информатике – Ря­зань: Воен. автомоб. ин-т. 2005. – 56 с.
9. Гужвенко Е.И. Организация и проведение самостоятельной ра­боты курсантов. Учебно-методическое пособие – Рязань: 2005. – 75 с.
10. 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 c.
11. Гужвенко Е.И. Информатика. Задания и упражнения повышенной сложности – Рязань: Воен. автомоб. ин-т. 2007. – 367 с.
12. Гужвенко Е.И. Олимпиада по информатике как элемент методиче­ской системы обучения – Рязань: Ряз. воен. авто­моб. ин-т, 2007. – 129 c.

**Научные статьи**

1. Гужвенко Е.И. Использование возможностей Mathcad для исследо­вания функций – Троицк, Сб. науч. тр. междунар. науч.-пед. конф. 2002. – С. 171-172.
2. 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%)
3. 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.
4. Гужвенко Е.И. Технология априорного расчета оптимального объ­ема учебного материала по информатике – М., ИИО РАО, Ученые за­писки. Вып. 17, 2005. – С. 110-115.
5. Гужвенко Е.И. Координирующая модель обучения информатике в военных вузах – Воронеж, науч.-техн. журнал "Образова­тель­ные техноло­гии", № 1, 2006. – С. 19-21.
6. 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.
7. Гужвенко Е.И. Использование координирующей модели обуче­ния информатике в вузах – Воронеж, науч.-техн. журнал "Но­вые технологии в образовании", № 1, 2006. – С. 11-16.
8. Гужвенко Е.И. Обучение информатике и ИТ в военных вузах (для специальностей, непрофильных по отношению к информатике) – Йошкар-Ола, – С. 45-48.
9. Гужвенко Е.И. Возможности дифференцированного обучения ин­форматике при формировании информационной культуры – Северодвинск, 2009. – С. 57-61.
10. 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**

1. 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.
2. 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.
3. Гужвенко Е.И. Новые информационные технологии в вузах. Те­зисы докладов 26-й научно-методической конференции ВАИ – Рязань: ВАИ, 1996. – С. 67-69.
4. 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.
5. Гужвенко Е.И. Оценка педагогической эффективности обучения. Те­зисы докладов 30-й научно-методической конференции ВАИ – Рязань: ВАИ, 2002. – С. 73-75.
6. Гужвенко Е.И. К вопросу поэтапной подготовки военных специали­стов. Тезисы докладов 34-й научно-методической конференции ВАИ – Рязань: ВАИ, 2004. – С. 45-47.
7. Гужвенко Е.И. Особенности преподавания информатики в непро­фильных вузах инженерной направленности. Тезисы докладов научно-мето­диче­ской конференции РГТРА – Рязань: РГТРА, 2004. – С. 23-24.
8. Гужвенко Е.И. Организация процесса повторения курсантами изу­чаемого материала. Тезисы докладов 34-й научно-методической конфе­рен­ции ВАИ – Рязань: ВАИ, 2004. – С. 66-68.
9. Гужвенко Е.И. Опыт формирования программы изучения информа­тики. Тезисы докладов научно-методической конференции МГОУ – Рязань: МГОУ, 2004. – С. 79-80.
10. 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.
11. 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.
12. Гужвенко Е.И. Контрольно-оценочная деятельность как средство по­вышения эффективности образовательного процесса – Ря­зань. – РВВКУС, Сб. науч.-практ. конф. 2006. – С. 47-51.
13. Гужвенко Е.И. Методические подходы к созданию и использова­нию сбалансированного комплекта заданий – Рязань, РРТА. Сб. науч. тр., 2006. – С. 20-21.
14. 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.
15. 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.
16. Гужвенко Е.И. Возможности повышения эффективности обучения за счет координации действий. – Рязань, РВАИ. Тез. докл. XXXVIII науч.-метод. конф. 2008. – С. 124-125.
17. Гужвенко Е.И. Основы измерения качества обучения с использова­нием компьютеров – Рязань, РГРТУ, 2009. – С. 45-48.

**---------------------------------------------------------------------------------------------------**

Российский портал информатизации образования [содержит: законодательные и нормативные правовые акты государственного регулирования информатизации образования, федеральные и региональные программы информатизации сферы образования, понятийный аппарат информатизации образования, библиографию по проблемам информатизации образования, по учебникам дисциплин цикла Информатика, научно-популярные, документальные видео материалы и фильмы, периодические издания по информатизации образования и многое другое.](http://portalsga.ru)

