

На правах рукописи



**АНДРЕЕВА НАДЕЖДА МИХАЙЛОВНА**

**МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ КАРТ  
ПРИ ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ИНФОРМАТИКЕ  
(на примере экономических и биологических направлений подготовки)**

**13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания  
(информатика, уровень профессионального образования)**

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук**

**Красноярск – 2015**

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет»

**Научный руководитель:**

доктор педагогических наук, профессор *Пак Николай Инсебович*

**Официальные оппоненты:**

*Хеннер Евгений Карлович*, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», кафедра информационных технологий, заведующий кафедрой

*Яковлева Татьяна Александровна*, кандидат педагогических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева», базовая кафедра информатики и информационных технологий в образовании, доцент

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный педагогический университет»

Защита состоится 18 июня 2015 г. в 15 часов 30 минут на заседании диссертационного совета Д 212.099.16 при ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» по адресу: 660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26 Б, ауд. УЛК 115.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Сибирского федерального университета: <http://www.sfu-kras.ru>.

Автореферат разослан «    » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Кочеткова Татьяна Олеговна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность.** Актуальной проблемой современного образования является необходимость совершенствования учебного процесса в вузе за счет самостоятельной и индивидуальной деятельности студента на основе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и электронного обучения (ЭО).

Для информатических дисциплин образовательных программ по направлениям подготовки: «020400.62 Биология», «080100.62 Экономика», «080200.62 Менеджмент», «081100.62 Государственное и муниципальное управление», «080400.62 Управление персоналом» профессионально-ориентированные компетенции отражают специфику подготовки студентов по экономическим и биологическим специальностям.

Сложившая традиционная предметно-ориентированная методическая система обучения студентов курсам информатики и информационных технологий в вузе перестала удовлетворять студентов, педагогов и работодателей.

Актуальность разработки новой методики электронного обучения студентов в области информатики и ИКТ обусловлена несколькими причинами.

Первая связана со сменой знаниевой парадигмы на компетентностную. В этой связи становится необходимым усиление самообразовательной и профессионально-направленной деятельности студентов в учебном процессе в так называемых ИКТ-насыщенных профессионально-ориентированных средах. Вторая причина носит социально-психологический аспект: современная молодежь приобрела черты «дигиталов» – развитое экранное мышление, индивидуалистический настрой, предпочтения к виртуальному общению. Традиционное обучение для них становится менее привлекательным, чем электронное и личностно-ориентированное, в особенности для курсов информатики. В-третьих, социально-экономические причины определяют актуальность доступного самообразовательного обучения за счет ИКТ и ЭО.

Вопросы использования ИКТ в преподавании дисциплин в высшей школе рассмотрены во многих исследованиях (А. А. Андреева, С. Г. Григорьева, С. Д. Каракозова, А. А. Кузнецова, В. И. Солдаткина, В. А. Стародубцева, А. Н. Тихонова, И. В. Роберт и др.). Однако в них отсутствуют сведения о построении целостных методик электронного индивидуализированного обучения студентов в классических университетах.

По особенностям восприятия, понимания и обучения информатике обучаемых можно разделить на три группы: технико-математическую (математики, физики, технари), гуманитарную (филологи, историки) и естественнонаучную (естественники, психологи, экономисты). Информатика для первой группы носит фундаментальный, теоретико-прикладной, для второй – практико-ориентированный, для третьей – фундаментальный, прикладной и практико-ориентированный характер. В этой связи для будущих биологов и экономистов информатика должна быть представлена как комплексная фундаментальная, прикладная и практико-ориентированная дисциплина, обеспечивающая высокий уровень их информационно-

коммуникационной компетентности (ИКК, ИК-компетентность) для эффективного обучения современным курсам и осуществления будущей профессиональной деятельности.

Подходы к обновлению методических систем обучения информатике студентов вузов отражены в работах Н. Н. Василюк, О. В. Солнышковой, Н. В. Соснина, Б. Е. Стариченко, Н. И. Пака, Е. К. Хеннера, Е. М. Шевченко, Т. С. Фещенко и др. Тем не менее, вопросы личностного и профессионально-ориентированного обучения информатическим дисциплинам студентов естественнонаучных специальностей в контексте компетентностного подхода проработаны слабо.

В последнее время при проектировании сложных проектов, предполагающих разные варианты его выполнения, используют «дорожные карты». Применительно к образовательному процессу, дорожные карты могут позволить существенно демократизировать учебную деятельность студента, «узаконить» его личностные предпочтения к достижению образовательных результатов. Применение дорожных карт при проектировании индивидуальных образовательных траекторий обучаемых становится возможным, благодаря дидактическому потенциалу ИКТ. Однако эти вопросы практически не рассматривались в отечественной психолого-педагогической литературе.

Анализ традиционной системы обучения и ФГОС ВПО по направлениям подготовки студентов по экономическим и биологическим специальностям, с точки зрения компетентностного подхода и электронного обучения, обнаружил следующие *противоречия*:

– между необходимостью усиления самообразовательной деятельности и индивидуализации обучения студентов информатическим дисциплинам и отсутствием эффективных процедур проектирования содержания информатики в условиях электронного обучения;

– между потенциальными возможностями информационных систем управления учебной деятельностью студентов и недостаточной практической базой разработки и использования предметной среды по информатике для их эффективной самообразовательной деятельности;

– между требованиями ФГОС к качеству информатической подготовки студентов с позиций компетентностного подхода и отсутствием методик электронного обучения информатике, обеспечивающих формирование ИКК и повышение уровня обученности студентов.

Противоречия определили актуальность темы исследования «Методика использования дорожных карт при электронном обучении студентов информатике (на примере экономических и биологических специальностей)».

**Объект исследования:** процесс электронного обучения студентов экономических и биологических специальностей информатическим дисциплинам.

**Предмет исследования:** методика использования дорожных карт при электронном обучении информатическим дисциплинам студентов экономических и биологических специальностей с использованием среды MOODLE.

**Цель исследования:** создать и экспериментально апробировать методику электронного обучения информатическим дисциплинам студентов экономических и биологических специальностей с опорой на дорожные карты их индивидуальных образовательных траекторий в среде MOODLE, обеспечивающую им высокие результаты обучения.

**Гипотеза исследования:** высокая обученность информатике и требуемый уровень ИК-компетентности студентов экономических и биологических специальностей будут обеспечены в процессе их предметной подготовки, если использовать методику электронного обучения, включающую:

– модульную структуру содержания информатических дисциплин, отражающую инвариантную часть для самообразовательной деятельности и вариативную часть для профессионально-направленной деятельности студентов, дорожные карты их индивидуальных образовательных траекторий;

– специально разработанную информационную предметную среду по информатическим дисциплинам в MOODLE, содержащую: интерактивный курс, интерактивный контрольно-измерительный комплекс; профильно-ориентированный контент электронных образовательных ресурсов; коммуникативный модуль для осуществления педагогического воздействия и автоматизации управления учебным процессом;

– механизм реализации нелинейного процесса взаимодействия преподавателя и студента при онлайн и офлайн общении.

Исходя из цели и гипотезы исследования, были сформулированы **задачи исследования:**

1. Разработать модель ИК-компетентности студентов экономических и биологических специальностей.

2. Проанализировать современное состояние методических систем обучения информатике в вузе с позиций электронного обучения и ФГОС 3-го поколения.

3. Обосновать структуру информационной предметной среды и разработать модель электронного обучения студентов информатике на основе дорожных карт.

4. Разработать учебно-методическое обеспечение подготовки студентов по информатике для реализации электронного обучения.

5. Разработать интерактивную систему тестирования и контрольно-измерительных материалов по информатике

6. Разработать методику дорожных карт в условиях электронного обучения студентов информатике и провести педагогический эксперимент по оценке результатов освоения дисциплины.

#### **Методологическая основа исследования:**

– теоретические основы дидактики и философские исследования высшего образования и методологии педагогической науки (Ю. К. Бабанский, В. П. Беспалько, А. А. Гальперин, Б. С. Гершунский, В. В. Краевский, В. С. Леднев, П. И. Пидкасистый, Н. Ф. Талызина и др.);

– теоретические основы дидактики курса информатики в вузах (С. А. Бешенков, К. К. Колин, Э. К. Кузнецов, М. П. Лапчик, А. И. Легалов, Н. И. Пак, Э. Г. Скибицкий, М. В. Швецкий, Е. К. Хеннер и др.);

– теоретические основы информатизации образования и обучения (А. А. Андреев, Я. А. Ваграменко, М. Е. Вайндорф-Сысоева, И. Г. Захарова, С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, С. Д. Каракозов, Е. С. Полат, И. В. Роберт, Е. А. Ракитина, В. И. Солдаткин и др.),

– теория индивидуализации и дифференциации обучения (Б. С. Гершунский, Э. Ф. Зеер, А. К. Маркова, А. М. Новиков, В. В. Сериков, М. А. Чошанов, В. М. Шепель);

– анализ результатов обучения (В. И. Байденко, Н. А. Трубицына, Н. А. Баранова, Т. М. Банникова, А. В. Глазкова, О. Е. Пермяков, А. А. Шехонин, А. В. Щепилова и др.),

– анализ результатов тестирования и контроля качества учебного процесса (В. С. Аванесов, Е. И. Алехин, Г. В. Раш, В. А. Болотов, А. Г. Шмелев, В. И. Звонников, М. Б. Чельшкова, А. П. Толстобров, И. А. Коржик, В. С. Ким).

Для решения поставленных задач использовались **методы**:

– теоретические: анализ философской, научно-методической и психолого-педагогической литературы по проблеме исследования; анализ федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования второго и третьего поколений; моделирование методических систем и процессов;

– эмпирические: наблюдение – прямое, косвенное и включенное наблюдение за ходом учебного процесса; изучение и обобщение передового инновационного педагогического опыта обучения современному курсу информатики в вузе;

– диагностические: беседы с преподавателями и студентами; тестирование и анкетирование студентов; педагогический эксперимент (констатирующий, формирующий, контролирующий); статистический подход.

### **Научная новизна**

1. Предложены уточнения дидактических принципов, методических и организационных требований к созданию и использованию информационной предметной среды электронного обучения студентов, ориентированной на компетентностную модель дисциплины.

2. Введено понятие «дорожная карта обучения» – способа формирования и управления индивидуальной траекторией электронного обучения студента в условиях информационной предметной среды.

3. Разработана методика использования дорожных карт в условиях электронного обучения информатическим дисциплинам студентов экономических и биологических специальностей с использованием системы MOODLE, которая обеспечивает:

– возможность выбора индивидуальных дорожных карт обучения по спроектированному модульному инвариантно-вариативному и

профессионально-направленному содержанию информатических дисциплин, для обеспечения высокой мотивации студентов к обучению;

- непрерывный, систематический и объективный контроль и коррекцию самообразовательной деятельности студентов за счет разработанной схемы анализа матрицы тестовых результатов;

- лично-ориентированную самообразовательную учебную деятельность за счет бонусной автоматизированной рейтинговой системы сопровождения дорожной карты индивидуальных образовательных траекторий студента;

- упорядоченность информационного взаимодействия субъектов учебного процесса за счет интерактивного онлайн и офлайн общения.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- раскрыты объектные и субъектные факторы, определяющие современную технологию электронного обучения в вузе, учитывающую индивидуальные особенности обучаемых и направленность учебного процесса на освоение фундаментальных и профессионально-ориентированных знаний по информатическим дисциплинам;

- построена модель ИК-компетентности студентов биологических и экономических направлений подготовки, обеспечивающая оценку уровня обученности информатике и сформированности ИК-компетентности студентов;

- разработана процессуальная модель электронного обучения студентов на основе его дорожной карты освоения дисциплины.

**Практическая значимость исследования:**

1. Разработана среда для организации электронного обучения студентов информатическим дисциплинам в системе управления обучением MOODLE, включающая: интерактивный электронный курс; учебно-методические материалы: пошаговые инструкции, задания, банк тестов и расчетный сценарий MS Excel для анализа матрицы результатов тестирования; комплекс практических заданий для выбора индивидуальной дорожной карты обучения; модульно-рейтинговую систему контроля обученности и уровня ИК-компетентности студента.

2. Разработано учебно-методическое сопровождение методики электронного обучения студентов: «Методические указания к выполнению лабораторных работ: учебно-методическое пособие»; «Реализация алгоритмов кодирования информации и конечных автоматов в MS Excel: учебно-методическое пособие»; «Информатика и современные информационные технологии. Обработка данных в среде электронных таблиц: учебно-методическое пособие» и др.

*Достоверность и обоснованность результатов исследования* обусловлены теоретическими базовыми положениями и практической реализацией созданной методики обучения курсу информатики; рациональным сочетанием теоретических и эмпирических методов, адекватных его цели и задачам.

### **Этапы исследования**

*Констатирующий 2007-2010* гг. – выявление и анализ причин сложности усвоения курса информатики студентами экономических и биологических специальностей; изучение литературы по проблеме исследования; поиск возможностей использования ИКТ в учебном процессе.

*Формирующий 2010-2012* гг. – изучение состояния школьных и вузовских курсов информатики. Проведение анализа соответствующей научной литературы по проблеме, определение методологических основ исследования, определение концепции исследования. Разработка концепции предметной среды в MOODLE, контента для электронного обучения студентов курсу информатики, способа оценки знаний студентов на основе статистического анализа.

*Обобщающий 2012-2014* гг. – разработка методики использования дорожных карт в условиях электронного обучения и проведение контрольно-проверочного эксперимента. Оформление исследования в форме диссертационной работы.

**Апробация результатов исследования** осуществлялась и осуществляется в настоящее время в реальном учебном процессе со студентами экономических и биологических направлений подготовки в Сибирском федеральном университете. Основные положения и результаты исследования докладывались и обсуждались на межвузовском семинаре/вебинаре «ИКТ в образовании» при КГПУ им. В. П. Астафьева, на всероссийских и международных научно-методических и научно-практических семинарах и конференциях: «Открытое образование: опыт, проблемы, перспективы» (2009, Красноярск), «Математические и информационные технологии (MIT-2011)», «Вычислительные и информационные технологии в науке, технике и образовании» (2011, 2013, Врнячка Баня, Сербия – Будва, Черногория), «Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования. Герценовские чтения» (2012, 2013, Санкт-Петербург), «66-е Герценовские чтения – Проблемы теории и практики обучения математике» (2013, Санкт-Петербург), «Фундаментальные науки и образование» (2014, Бийск).

### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Модульная инвариантно-вариативная структура содержания информатических дисциплин с профессионально-направленным контентом, нацеленная на построение индивидуальной дорожной карты обучения студента, обеспечивает высокую мотивацию к самообразовательной деятельности в условиях электронного обучения.

2. Спроектированная предметная среда по информатическим дисциплинам на базе MOODLE, в которой содержатся: интерактивный электронный курс, визуализированные источники теоретического материала; комплекс разноуровневых и профессионально-ориентированных заданий; бонусная модульно-рейтинговая система контроля успеваемости и степени освоения дорожной карты, опирающаяся на статистический анализ матрицы результатов тестирования; необходимый справочный материал; тренажеры; электронные

учебники и пособия, обеспечивает условия для личностно-ориентированной самообразовательной деятельности студентов.

3. Методика электронного обучения информатическим дисциплинам студентов биологических и экономических направлений подготовки с использованием дорожных карт, реализующая механизм нелинейного процесса взаимодействия преподавателя и студента при онлайн и офлайн общении, индивидуализацию самообразовательной деятельности обучаемых с помощью информационной предметной среды на базе MOODLE, повышает уровень обученности информатике и способствует формированию их ИК-компетентности.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка литературы и приложений.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обосновывается актуальность исследования, формулируется методология исследования.

**Первая глава** состоит из трех параграфов. В **параграфе 1.1** на основе анализа ФГОС ВПО экономических и биологического направлений подготовки студентов сформирован перечень унифицированных одношаговых компетенций, выявлены инвариантные и профессионально направленные компетенции, обоснованы уровни и измерители ИК-компетентности.

Компетентностная модель выпускника – ожидаемые результаты освоения образовательной программы – описывает, что должен будет в состоянии делать студент/выпускник по завершении всей или части образовательной программы. Она позволяет студенту/выпускнику точнее позиционировать себя на рынке труда, определить свой уровень конкурентоспособности

Анализ отечественного и зарубежного опыта по формированию компетенций, определения и классификации компетенций представили в своих работах ученые: В. И. Байденко; И. А. Зимняя; Н. Ф. Радионова, В. А. Козырев, А. П. Тряпицына; Ю. Г. Татур; Э. Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк и др. Способы проектирования образовательной программы направления подготовки и разработки учебной программы по дисциплине в рамках компетентностного подхода, исследовали в своих работах ученые: В. И. Байденко; А. Г. Бермус, П. Г. Щедровицкий, А. В. Хуторской; С. Е. Родионова, Е. Н. Ковтун и др.

К информатическим дисциплинам, вслед за Г. И. Курдюковым, М. П. Лапчиком, Е. М. Шевченко, отнесем вузовские курсы, посвященные освоению информатики и информационных технологий. В процессе изучения этих дисциплин студент осваивает типовые технологические приемы накопления, хранения и обработки информации, систематизирует полученные теоретические знания, закрепляет приобретенные умения, развивает навыки самообучения и саморазвития.

ФГОС ВПО определяют требования к результатам освоения информатических дисциплин для экономических и биологических профилей подготовки бакалавриата в терминах общекультурных и профессиональных компетенций.

С целью их унификации, формирования понятной и прозрачной оценки уровня их сформированности необходимо структурировать сложные компетенции в виде совокупности нескольких простых (одношаговых) компетенций. Они позволят выделить в компетентностной модели информатической дисциплины наборы инвариантных профессионально ориентированных компетенций, относительно разных направлений подготовки студентов (табл.1).

Таблица 1

**Компетентностные модели информатических дисциплин**

Дисциплина, направление подготовки	Коды формируемых компетенций (по ФГОС ВПО)	Одношаговые компетенции	
		Инвариантные	Профессионально-ориентированные
«Основы информационных технологий» 080100.62 Экономика	ОК-12, ОК-13, ПК-4, ПК-5, ПК-10.	ИН1, ИН3, ИН2, ИН4, ИН5.	080100.1, 080100.2, 080100.3, 080100.4.
«Информационные технологии в менеджменте» 080200.62 Менеджмент	ОК-16, ОК-17, ОК-18, ПК-34.	ИН1, ИН2, ИН3, ИН4, ИН5.	080200.1, 080200.2, 080200.3.
«Информационные системы в менеджменте» 080400.62 Управление персоналом	ОК-17, ОК-18, ОК-19, ПК-61.	ИН1, ИН2, ИН4, ИН5.	080200.1, 080200.2.
«Информатика» 081100.62 Государственное и муниципальное управление	ОК-8, ОК-9, ОК-13, ПК-17, ПК-18, ПК-23, ПК-26, ПК-27.	ИН1, ИН3.	0811000.К1, 0811000.К2, 0811000.К3, 0811000.К4 080100.4, 0811000.1 0811000.2, 0811000.3.
«Информатика и современные информационные технологии» 020400.62 Биология	ОК-3, ОК-12, ОК-13, ПК-17, ПК-19.	ИН1, ИН2, ИН3, ИН5.	020400.К1, 020400.К2 020400.1, 020400.2.

Содержательная часть компетентностной модели информатической дисциплины, сформулированная в ФГОС ВПО по направлению подготовки в терминах «знать», «уметь», «владеть», наследуется совокупностью приведенных одношаговых компетенций. Для оценки их уровня сформированности используется понятие – дескриптор компетенции. Это описательная характеристика поведения студента, освоившего определенный уровень компетенции и использующего результаты своего обучения в повседневной жизни и в учебной деятельности. Дескриптор диагностирует способность студента к самообразованию, сформированность его «умения учиться». Спектр значений дескриптора:

1 – понимание инструкций и правил, пошаговое использование инструкций;

2 – репродуктивное использование известных методов решения, воспроизведение методического действия преимущественно по образцу;

3 – продуктивное применение освоенных методов решения: для решения задачи или учебной ситуации студент использует освоенный ранее метод, обосновывает правомочность его применения;

4 – самостоятельное управление процессом выбора метода решения и оценки его эффективности;

5 – рефлексия: студент оценивает эффективность своей деятельности в процессе выполнения задания.

ИК-компетентность имеет порядковую шкалу измерения. Для описания поведения студента, который не предоставляет решений и/или не приходит на занятия, определяется еще один уровень, описываемый дескриптором: 0 – компетенция не обнаруживается.

Наблюдаемыми индикаторами ИК-компетентности служат балльные оценки выполненных практических и лабораторных работ, контрольных испытаний различного уровня. Значение ИК-компетентности (дескриптор) определяется по видимым характеристикам деятельности студента (балльным оценкам) методами математической статистики.

**В параграфе 1.2** представлен анализ современных методических систем обучения студентов информатике, определены требования к обновлению их подготовки и уточнены дидактические принципы обучения с позиций ИКТ.

Профессионально-ориентированные компетентности формируются с помощью заданий, тематика которых определяется направлением обучения, отражает междисциплинарные связи информационных дисциплин.

Для студентов экономических направлений информатика является основой практически для всех курсов экономической специальности в вопросах использования компьютера и информационных технологий в предметных областях и будущей профессиональной деятельности экономиста. ИК-компетентность необходима при выполнении научно-исследовательской работы, в процессе последующей профессиональной деятельности при решении прикладных задач, требующих получения, обработки и анализа финансово-экономической информации, создания и ведения электронных документов, информационных массивов и баз данных, представления результатов исследования и аналитической работы перед профессиональной и массовой аудиториями. В процессе обучения выявляются взаимные связи понятий и объектов матричной алгебры, математического анализа, теории вероятностей, экономической статистики.

Исследование информационных процессов в биологических системах развивается от накопления данных к их обобщению и систематизации. Существенным компонентом в исследованиях является использование статистических методов и информационных технологий для моделирования биологических процессов. Используются методы распознавания образов, алгоритмы машинного обучения и визуализации биологических объектов. Взаимосвязь математики, информатики, информационных технологий и биологии взаимно обогащает методы их исследований. Моделирование и анализ биологических систем, от клеток до биоценозов, может привести к созданию новых теорий и алгоритмов в математике и вычислительной технике.

Уточненные дидактические принципы обучения отражают современные условия освоения дисциплины при использовании ИКТ, определяют требования к содержанию изучаемого материала и к его структуре:

- принцип нелинейности индивидуальной траектории обучения;
- принцип профессионально-ориентированного обучения;
- принцип системности знаний и обучения в самостоятельной работе;
- принцип доступности, достаточности и избыточности учебно-методических материалов для освоения дисциплины;
- принцип систематической и объективной диагностики обученности;
- принцип многообразия коммуникации субъектов учебного процесса.

**Параграф 1.3** посвящен описанию структуры информационной предметной среды для реализации способов индивидуализации обучения студентов в условиях ИКТ.

Принятая модель ИК-компетентности студента и уточненные дидактические принципы обучения позволяют спроектировать информационную предметную среду (ИПС), в которой возможно создание необходимых условий для организации учебного процесса с запланированными результатами обучения.

Структуру среды представим как совокупность следующих компонентов: контентный, коммуникативный, оценочный и процессуальный.

*Контентный компонент* содержит, в первую очередь, модульную структуру учебной программы информатической дисциплины, совмещенной с моделью ИК-компетентности. В нем необходимо предусмотреть информационные ресурсы учебного и научного характера, в основном нацеленные на самообразовательную деятельность студента в аудиторной и внеаудиторной работе. Представляется целесообразным для каждого модуля предусмотреть необходимый, полный, но не избыточный комплекс учебно-методических материалов в виде презентаций лекций, видеолекций, практикумов и примеров выполнения лабораторных работ, методических указаний, эмуляторов, электронных учебников, шаблонов, учебных пособий, справочников, тестов, путеводителей и пр.

*Коммуникативный компонент* должен включать технические и программные возможности онлайн и офлайн взаимодействия преподавателя и студента всеми доступными средствами выхода в Интернет, включая мобильные устройства. При этом необходимо предусмотреть не только «субъект-субъектные» отношения, но и «субъект-объект-субъектные».

*Оценочный компонент* должен предусматривать входной, промежуточный и итоговый контроль с помощью традиционных измерителей в виде знаний, умений и навыков, а также оценку ИК-компетентности студентов. Это могут быть открытые тестовые интернет-системы, локальные закрытые тесты, средства оценки лабораторных и практических заданий и упражнений, критериальные тесты, контрольные задания, экспертное оценивание учебных проектов. При этом оценочный компонент должен иметь не только функции контроля, но и обучения, тренажа.

*Процессуальный компонент* связан с оценочным посредством модульно-рейтинговой системы обученности студента. Учебный материал целесообразно разделять на логически завершенные части (модули), после изучения каждого из которых предусмотреть аттестацию в форме контрольной работы, теста, итогов представления проектного задания. Работы следует оценивать в баллах. Итоговая оценка знаний студентов рассчитывается накопительным способом. Оценку уровня сформированности компетенций допустимо проводить статистическими методами. Система должна быть открытой и демократичной, ее роль заключается в управлении учебной деятельностью студента со стороны преподавателя и самоконтроля со стороны студента.

Отличительными особенностями представленной ИПС являются ее компетентностно-ориентированный характер и возможность построения индивидуальных дорожных карт обучения студента. Дорожная карта отражает взаимосвязь модели ИК-компетентности студента и модульного содержания информатической дисциплины, обеспечивает индивидуализацию освоения дисциплины в условиях массового процесса обучения (рис. 1).

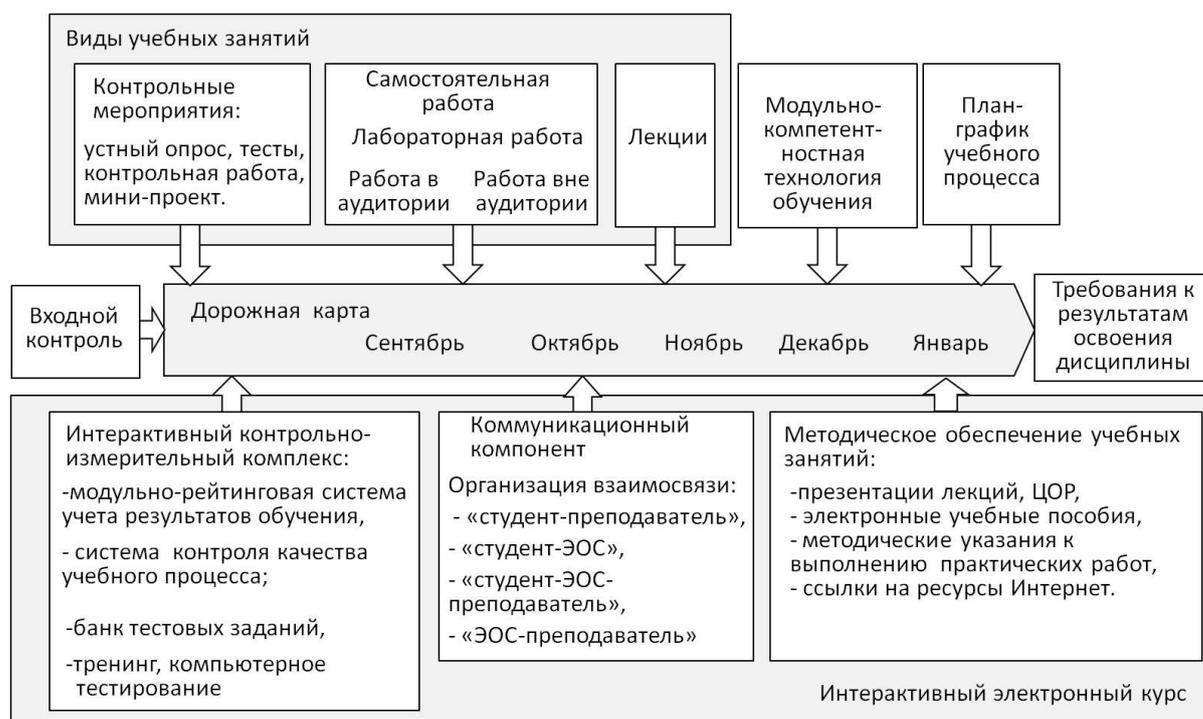


Рис. 1. Структурная схема информационной предметной среды

*Дорожная карта* – проект, целью которого является согласование построенной модели ИК-компетентности, меняющихся притязаний студента к своим результатам освоения дисциплины и доступных ему средств освоения дисциплины. Студент формирует свою дорожную карту с учетом своих предпочтений к средствам обучения и выбору одномодульных и/или двух-, трех- или четырехмодульных заданий, позволяющих набрать необходимую сумму рейтинговых баллов.

Дорожная карта студента отличается мобильностью. Она адаптируется к изменяющимся темпам обучения, динамике развития ИК-компетентности

студента, смене его целевых установок и личных предпочтений и позволяет ему возвращаться к повторению слабо усвоенных тем и/или корректировать выбор заданий. Дорожная карта гарантирует наличие объема знаний и освоенность навыков, необходимых на каждом этапе освоения информатической дисциплины.

Спроектированная структура информационной предметной среды дает возможность реализовать уточненные принципы электронного обучения студентов и управлять их индивидуальными дорожными картами.

Реализация первого принципа – *нелинейности индивидуальной траектории обучения* – обеспечивается модульным построением содержания предметных дисциплин и наличием всех необходимых учебных материалов для самообразовательной нелинейной деятельности студента, прозрачной и объективной системой контроля. Второй принцип – *профессионально-ориентированного обучения* – реализуется через согласованные с предметниками и разработанные специальные комплексные учебные проекты, выполнение которых требует знаний и умений использования информационных технологий. При этом наличие электронных практикумов, путеводителей и других сопроводительных материалов преподавателей, подготовленных совместно с профессионалами-предметниками, позволяет повысить мотивацию студентов к изучению информатики.

Третий принцип – *системности знаний и обучения в самостоятельной работе* – обеспечивается интегрированными специальными профильно-ориентированными и комплексными заданиями, итоговыми и промежуточными диагностиками компетенций студентов, нацеленных на постоянное обобщение и систематизацию приобретенных знаний студента в процессе его самообразовательной деятельности.

Четвертый принцип – *доступности, достаточности и неизбыточности учебно-методических материалов для освоения дисциплины* – обеспечивается информационным наполнением предметной среды по информатике, содержащим лишь необходимую информацию для учебной деятельности.

Реализация пятого принципа – *систематической и объективной диагностики обученности* – обеспечивается специальной рейтинговой системой выявления успешности продвижения обучаемого по индивидуальной траектории обучения, контролем и самоконтролем приобретаемых им компетенций, возможностью осуществлять коррекцию и управляющее учебное воздействие преподавателя в учебной и электронной среде.

И, наконец, шестой принцип – *многообразия коммуникации субъектов учебного процесса* – обеспечивается использованием возможностей специальных интерактивных систем обучения (например MOODLE), позволяющих осуществлять оперативный и доступный обмен информацией студента и преподавателя в процессе их удаленной коммуникации, возможностями современных ИКТ, специальных программно-аппаратных средств электронного и дистанционного обучения.

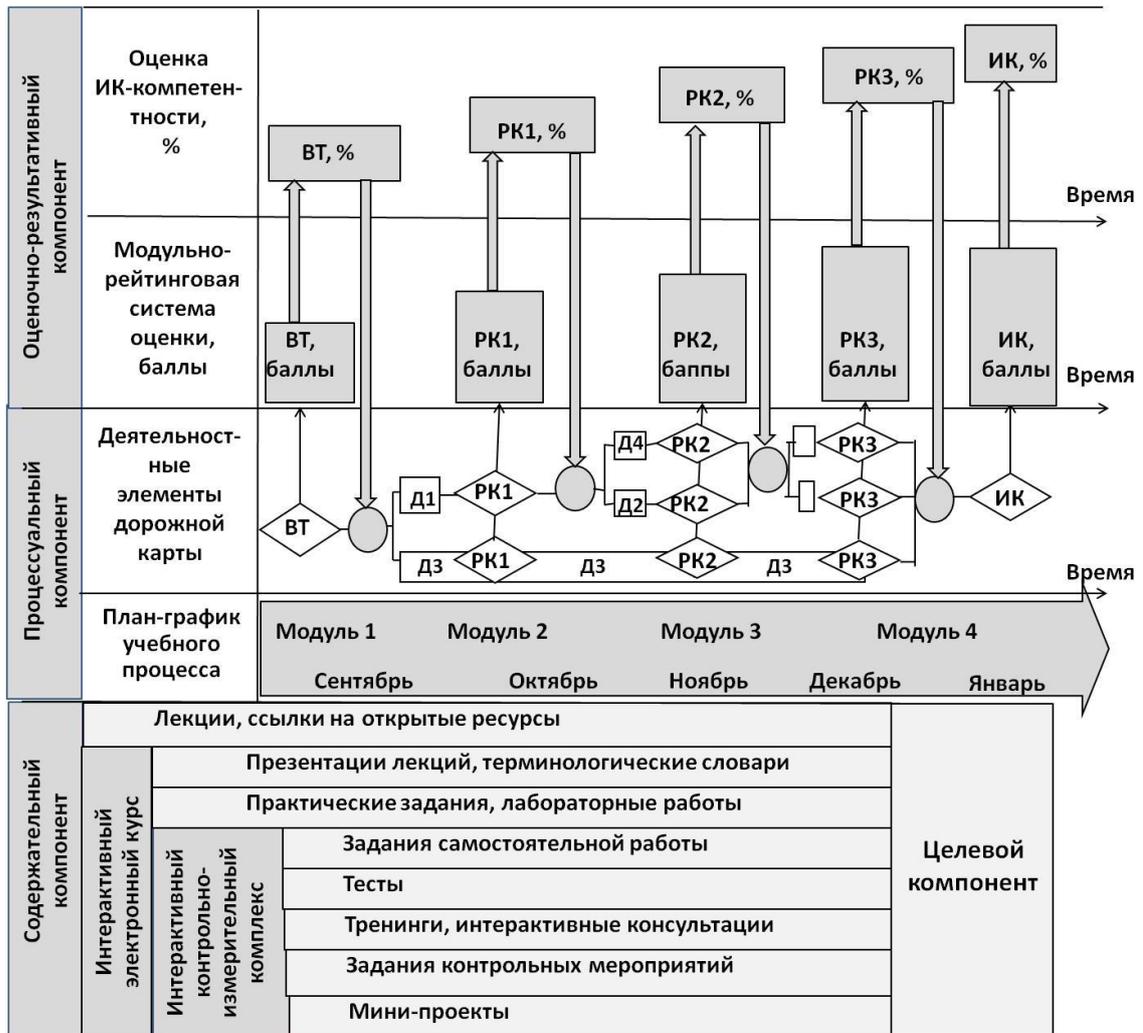


Рис. 2. Компоненты методической системы обучения студента для формирования дорожной карты

Спроектированная информационная предметная среда обеспечивает индивидуализацию учебного процесса за счет возможности построения дорожной карты обучения студента, обеспечивающей удовлетворение личностных притязаний студента к процессу и результатам своего обучения; ориентирует студента на самообразовательную деятельность за счет возможностей ИПС.

В главе 2 приведены практические наработки по реализации методики электронного обучения студентов информатическим дисциплинам и описаны результаты педагогического эксперимента.

На рис. 2 приведена схема структуры методической системы обучения студентов информатическим дисциплинам, нацеленной на построение дорожных карт.

В параграфе 2.1 представлены целевой и содержательный компоненты этой методической системы. Цели и задачи освоения информатики определены в унифицированном относительно направления подготовки виде, в терминах сформированности ИК-компетентности студента.

Содержательный компонент состоит из четырех модулей (табл. 2). Модули взаимосвязаны логикой учебного процесса, при этом каждый модуль, в силу своей самостоятельности, доступен для изменений и наполняется независимо

сведениями теоретического характера, методическими указаниями к выполнению типовых заданий, демопримерами, заданиями для самостоятельной работы.

С целью реализации электронного обучения информатическим дисциплинам студентов экономических и биологических направлений подготовки под управлением дорожной карты в ФГАОУ ВПО СФУ разработан интерактивный курс «Информатика» в системе управления обучением MOODLE. Задачи разработки: автоматизация учебного процесса, индивидуализация обучения, повышение мотивации студента к самостоятельному выполнению заданий, удобство освоения большого объема учебной информации, доступ к необходимым ресурсам локальной учебной сети и Интернета.

Теоретические и практические учебные материалы, методические материалы к выполнению практических и лабораторных работ взаимно дополняют друг друга. Интерактивный курс включает электронные ресурсы: учебное пособие Н. И. Пака, методические указания к выполнению лабораторных и самостоятельных работ Н. М. Андреевой и Н. И. Пака, ссылки на необходимые открытые ресурсы Интернета.

Для каждого модуля разработаны необходимые для самообразовательной деятельности студента учебно-методические материалы: презентации лекций, практикумы, ЦОР, примеры лабораторных работ, методические указания, эмуляторы, электронные учебники, шаблоны, учебные пособия, справочники, тесты, путеводители, методические указания для выполнения лабораторных работ в компьютерном классе и вне его, задания для самостоятельной работы. Учебно-методические материалы модуля освещают его инвариантную (относительно специальности) и профессионально-ориентированную составляющие.

Управляющий элемент системы MOODLE типа «задание» реализует отображение на сайте теоретических материалов, методических указаний и заданий, обеспечивает оперативную обратную связь.

Интерактивный контрольно-измерительный комплекс, включенный в содержательный компонент методической системы, содержит банк тестовых заданий, тесты, задания для самостоятельных и контрольных работ, мини-проекты. Тестовые задания сгруппированы по тематическим категориям. Тесты и контрольные задания относятся к инвариантной составляющей методической системы, включают задания из нескольких категорий. Выполнение теста в режиме тренинга является одним из активных элементов обучения и самоконтроля, оперативно информирует студента о текущих результатах его работы, определяет уровень полученных знаний по каждому модулю. Электронный вариант внешнего тестирования, позволяющий проводить тестирование знаний студентов в процессе самоподготовки, а также учитывать оценки текущих и итоговых контрольных испытаний студента, расположен на сайте <http://nik.testosfera.ru>.

Тематический план структурных элементов учебной программы информатической дисциплины

№ п/п	Модули дисциплины, тематические разделы	Темы практических занятий	Темы заданий самостоятельной работы
1	Модуль 1. Основы теории информации, информационных процессов 1.1. Понятие об информации. 1.2. Измерение и кодирование информации.	П1. Информация, ее виды и свойства. П2. Системы счисления. П3. Измерение и кодирование информации. П4. Программное обеспечение и информационные технологии.	С1. Лабораторная работа № 1 Позиционные системы счисления. С2. Лабораторная работа № 2 Представление информации в памяти ЭВМ. С3. Лабораторная работа № 3 Теория кодирования информации Шеннона. С4. Отчет о работе – в формате презентации.
2	Модуль 2. Вычислительные системы, сети и Интернет 2.1. Архитектура компьютера. 2.2. Локальные и глобальные сети.	П5. Сервисы Интернета. Формат хранения данных «.HTML». Построение Web-страницы. П6. Архитектура ЭВМ, конечные автоматы. П7. Машина Поста.	С5. Лабораторная работа № 4 Конечные автоматы. С6. Лабораторная работа № 5 Алгоритмы. Машина Поста. С7. Отчет о работе – в формате «.HTML».
3	Модуль 3. Программное обеспечение и информационные технологии 3.1. Состав, назначение и возможности программного обеспечения. 3.2. Электронные таблицы. 3.3. Информационные модели данных.	П8. Расчетные сценарии пользователя в электронных таблицах. П9. Системы управления базами данных. Информационные системы. П10 Алгоритмизация и программирование. П11 Элементы языка программирования VBA в MS Excel.	С8. Лабораторная работа № 6 Эмуляция базы данных в электронных таблицах. С9. Лабораторная работа №7 Проектирование базы данных в среде системы управления базой данных.
4	Модуль 4. Информационные системы и компьютерное моделирование 4.1. Компьютерное моделирование экономических процессов. 4.2. Правовые и социальные аспекты информационных ресурсов и услуг информационного общества.	П11. Искусственный интеллект. П12. Компьютерное моделирование.	С10. Лабораторная работа № 7 Поиск информации в Интернете. Имитационное моделирование. С11. Отчет о работе в формате редактора MS Word.

Задания для самостоятельной работы, мини-проекты отражают профессиональную направленность обучения, предназначены для выполнения в среде электронных таблиц MS Excel и в СУБД MS Access. Проверка этих заданий позволяет оценить способность студента к самообучению и самоконтролю. Доля самостоятельной деятельности студентов в этих заданиях существенно выше, чем в других видах учебной работы, преподаватель в этой ситуации достаточно часто выступает в роли консультанта.

Представленные целевой и содержательный компоненты методической системы обучения студентов информатике в среде MOODLE обеспечивают условия для построения индивидуальных дорожных карт освоения дисциплины.

**В параграфе 2.2** описана процедура оценивания результатов обучения студентов при реализации их дорожных карт.

Разработанные практические задания предусматривают отработку отдельных тем, либо содержат комбинированные задания, охватывающие несколько тем модуля, либо включают темы нескольких модулей. Максимальная оценка за выполнение каждого задания – 100 баллов. Для определения рейтинга (балльной оценки) задания определены их коэффициенты сложности (табл. 3).

Таблица 3

### Распределение баллов за выполнение заданий интерактивного курса

Темы интерактивного курса	Коэффициент	Рейтинг
<b>1. Основы MS Excel</b>		
1.1. Входное тестирование	0,1	10
1.2. Расчеты в MS Excel	0,3	
1.3. Точечные диаграммы	0,6	
Тест. Рубежный контроль №1	0,1	10
<b>2. Логические основы построения ЭВМ</b>		
2.1. Логические элементы компьютера. Синтез логической схемы	0,2	10
2.2. Алгоритмы. Решение системы линейных уравнений. Поиск решения	0,3	
2.3. Алгоритмы и логические основы построения ЭВМ	0,5	
<b>3. Табличная база данных в MS Excel</b>		
3.1. Функции рабочего листа: «Сортировка» и «Промежуточные итоги»	0,2	10
3.2. Сводные таблицы, группировка данных в сводной таблице	0,2	
3.3. Контрольная работа	0,6	
<b>4. Отчеты, формат файлов: «.doc», «.ppt», «.html»</b>		
4.1. Текстовый редактор MS Word.	0,2	10
4.2. Самостоятельная работа. Форматирование в MS Word	0,2	
4.3. Подготовка стеновых докладов в MS PowerPoint	0,2	
4.4. Документы формата «.html»	0,4	
<b>5. СУБД MS Access. Макросы и язык VBA для MS Excel</b>		
5.1. СУБД MS Access	0,5	10
5.2. Макросы и язык VBA для MS Excel.	0,5	
Итоговое тестирование. Рубежный контроль 3	0,4	40
Итоговая оценка за курс		100

К примеру, задания по системам счисления, кодированию информации отражают отдельные темы и имеют небольшой вес, а задания на моделирование конечных автоматов включают разделы информационных технологий (использование табличного процессора), вычислительной техники (архитектура и логика), программирования, соответственно, имеют больший коэффициент.

Итоговая оценка по дисциплине (балльная) – сумма всех рейтинговых результатов студента. С одной стороны, она служит оценкой обученности студента, определяет уровень его успеваемости. С другой – отражает уровень сформированности ИК-компетентности студента. ИК-компетентность – качественная оценка работы студента, латентная величина. Дескриптор ИК-компетентности определяет необходимые корректирующие сценарии поведения студента, например, редактирование представленных решений или выбор заданий вариативной части курса.

В условиях интерактивного курса накопленная сумма баллов вычисляется непосредственно после представления студентом очередного решения согласно модульно-рейтинговой процедуре расчета, реализованной в элементе управления системы MOODLE «баллы».

Алгоритм расчета качественной оценки ИК-компетенции разработан на основе метода анализа иерархий (Т. Л. Саати) с использованием двухуровневой иерархической модели и матрицы тестовых результатов. Предложенный алгоритм реализован с помощью MS Excel в виде визуализированной электронной ведомости.

Модульно-рейтинговая система и электронная ведомость ИК-компетентности нацелены на непрерывный, систематический и объективный контроль и коррекцию самообразовательной деятельности студентов в рамках его индивидуальной дорожной карты.

**В параграфе 2.3** описана процессуальная модель обучения студентов информатике и приведены результаты педагогического эксперимента.

Применение интерактивного курса в учебном процессе позволяет использовать технологии обучения: «классно-урочная», «универсальных учебных действий», «метод проектов» и «смешанное обучение».

Технология «универсальных учебных действий» применяется во всех модулях информатической дисциплины. Технология обучения «метод проектов» предполагает выполнение заданий в условиях учебной профессиональной ситуации. Процесс конструирования мини-проекта включает три этапа: формализация задачи, реализация в электронных таблицах MS Excel или СУБД MS Access, подготовка итогового отчета о выполнении.

Смешанная форма обучения – сочетание традиционного и электронного обучения – обеспечивает возможность получать знания в процессе занятий в аудитории и вне ее. Смешанное обучение обеспечивает многообразие коммуникаций объектов учебного процесса: «студент-преподаватель», «студент-электронная среда-преподаватель», «студент-электронная среда», «преподаватель-электронная среда». Студент посещает аудиторные занятия и, одновременно,

менно, использует возможности электронного обучения, включая сервисы Интернета.

Дорожная карта освоения дисциплины отражает обязательные требования к результату обучения, контролирует самостоятельную работу студентов. Студенту предоставляется возможность менять стратегию обучения (формы, виды занятий), «наполнить» содержанием индивидуальную траекторию обучения с учетом своих образовательных потребностей и познавательной самостоятельности. В процессе освоения дисциплины он имеет возможность корректировать мероприятия дорожной карты, возвращаясь к слабо усвоенным темам или выбирая интегрированные задания, охватывающие несколько тем.

План-график учебного процесса, позволяющий реализовать варианты дорожных карт обучения студента, определяет контрольные сроки испытаний и объем выполненной работы.

#### *Результаты педагогического эксперимента*

Разработка и апробация методики электронного обучения осуществляется с 2007 года по настоящее время в реальном учебном процессе студентов биологических и экономических специальностей и направлений подготовки в СФУ.

В 2013 году на обобщающем этапе исследований (2012-2014 гг.) был проведен контролирующий педагогический эксперимент по обучению информатике. Цель эксперимента – показать результативность и эффективность воздействия экспериментальной методики обучения. Задачи эксперимента: построить статистическую модель освоения информатической дисциплины, провести анализ результатов обучения статистическими методами проверки гипотез: критерия «хи-квадрат» Пирсона и G-критерия знаков.

В данной модели освоения информатической дисциплины экспериментальная методика обучения является независимой переменной. Ее воздействие отражается балльной оценкой результатов обучения студентов, которая моделируется случайной величиной, имеющей порядковую шкалу измерения и произвольный закон распределения.

Контрольная группа (КГ) – случайная выборка из генеральной совокупности студентов, которые не обучались по экспериментальной методике. В качестве контрольной группы были выбраны студенты первого курса, обучающиеся по направлению «080100.62 Экономика», профилю подготовки «080100.62.04 Мировая экономика», численность группы – 23 человека. В этой группе занятия проводил лектор – профессор Н. И. Пак, используя коллективный способ обучения В. П. Дьяченко и все современные компьютерные технологии обучения.

Диагностическая группа (ДГ) – случайная выборка из генеральной совокупности студентов, обучавшихся по экспериментальной методике. К диагностической группе отнесены все остальные студенты потока – 101 человек.

Измеряемым показателем экспериментальной методики обучения служит статистика группы – частотная таблица результатов обучения ее студентов. Интервалы группировки результатов обучения:

низкий, соответствует интервалу оценок  $[0; 33,3)$ ;  
средний, его интервал оценок –  $[33,3; 66,6)$ ;

высокий, его интервал оценок – [66,6; 100].

Значение статистики группы «на начало эксперимента» – частотная таблица результатов первого рубежного контроля студентов, «по окончании эксперимента» – частотная таблица итоговых результатов освоения дисциплины.

В процессе эксперимента статистика КГ «на начало эксперимента» преобразуется в статистику КГ «по окончании эксперимента» в результате воздействия коллективного способа обучения В. П. Дьяченко с применением современных компьютерных технологий обучения. Статистика ДГ «на начало эксперимента» преобразуется в статистику ДГ «по окончании эксперимента» под воздействием разработанной экспериментальной методики обучения. В табл. 4 приведены частотные ряды результатов обучения КГ и ДГ – статистики КГ и ДГ «на начало» и «по окончании эксперимента».

Таблица 4

#### Статистические характеристики контрольной и диагностической групп

Интервалы оценок	«На начало эксперимента»				«По окончании эксперимента»			
	КГ		ДГ		КГ		ДГ	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
Низкий	6	26,09	11	10,89	5	21,74	11	10,89
Средний	10	43,48	43	42,57	7	30,43	24	23,76
Высокий	7	30,43	47	46,53	11	47,83	66	65,35
Всего:	23	100,00	101	100,00	23	100,00	101	100,00

Для определения результативности воздействия экспериментальной методики обучения педагогического эксперимента применяется метод проверки гипотез с помощью статистического критерия «хи-квадрат» Пирсона с двумя степенями свободы (число интервалов минус 1). Этот непараметрический критерий выявляет несущественность различий распределений случайных величин (гипотеза  $H_0$ ) на заданном уровне значимости или статистическую значимость их отличий (гипотеза  $H_1$ ).

Эмпирические значения критерия «хи-квадрат» Пирсона ( $\chi^2_{\text{эмп}}$ ) вычисляются по формуле

$$\chi^2_{\text{эмп}} = \frac{1}{g_1 g_2} \sum_{i=1}^n \frac{(a_i g_2 - b_i g_1)^2}{a_i + b_i}$$

$n$  – количество классов группировки балльных оценок ( $n = 3$ ), численность первой группы равна  $g_1$ , второй –  $g_2$ . Векторы  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  и  $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$  – статистики групп,  $a_i$  – количество результатов обучения, полученных студентами первой групп и попадающих в интервал  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ),  $b_i$  – число результатов второй группы из этого интервала.

Результаты проверки гипотез экспериментальных данных 2013 г. по критерию «хи-квадрат» Пирсона с двумя степенями свободы приведены в табл. 5.

В сравнении характеристик КГ и ДГ «на начало эксперимента»  $\chi^2_{\text{эмп}} = 3,64 < \chi^2_{0,05} = 5,99$  гипотеза  $H_0$  не отклоняется. Характеристики «на нача-

ло эксперимента» КГ и ДГ совпадают на уровне значимости  $p \leq 0,05$  по критерию «хи-квадрат» Пирсона.

Таблица 5

### Эмпирические значения критерия «хи-квадрат» Пирсона

Год, число студентов (КГ, ДГ)	Сравнение статистик КГ и ДГ «на начало эксперимента»	Сравнение статистик ДГ «на начало» и «по окончании эксперимента»	Сравнение статистик КГ и ДГ «по окончании эксперимента»
2013 (КГ-23, ДГ-101)	$\chi^2_{\text{эмп}} = 3,64 < \chi^2_{0,05}$ Н <sub>0</sub> не отклоняется, уровень значимости – $p \leq 0,05$	$\chi^2_{\text{эмп}} = 9,69 > \chi^2_{0,01}$ Н <sub>0</sub> отклоняется, Н <sub>1</sub> принимается, уровень доверия – 99 %	$\chi^2_{\text{эмп}} = 146,46 > \chi^2_{0,01}$ Н <sub>0</sub> отклоняется, Н <sub>1</sub> принимается, уровень доверия – 99 %

Применение разных методик обучения в КГ и ДГ приводит к статистически значимым различиям характеристик КГ и ДГ «по окончании эксперимента» (критерий «хи-квадрат» Пирсона, уровень доверия 99 %):  $\chi^2_{\text{эмп}} = 146,46 > \chi^2_{0,01} = 9,2$ , т. е. нулевая гипотеза (Н<sub>0</sub>) отклоняется.

Результат сравнения характеристик ДГ «на начало» и «по окончании эксперимента»:  $\chi^2_{\text{эмп}} = 9,69 > \chi^2_{0,01} = 9,2$ . Нулевая гипотеза (Н<sub>0</sub>) об отсутствии отличий характеристик ДГ «на начало» и «по окончании эксперимента» отклоняется. Достоверность их отличий по критерию «хи-квадрат» Пирсона составляет 99 %, воздействие независимой случайной переменной приводит к статистически значимым отличиям результатов обучения в ДГ. Полученные результаты свидетельствуют о результативности экспериментальной методики обучения.

Эффективность экспериментальной методики подтверждается статистической достоверностью положительных изменений результатов освоения дисциплины в диагностической группе (G-критерий знаков, уровень доверия 95 %) и случайностью их обнаружения – в контрольной (G-критерий знаков, уровень значимости  $p \leq 0,05$ ).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты диссертационного исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Анализ современного курса информатики в вузах показал необходимость и возможность усиления самообразовательной деятельности студентов, их профильно-направленного фундаментального обучения за счет инновационных электронных форм, средств и методов.

2. Предложенная модель ИК-компетентности студента, совмещенная с модульным содержанием информатических дисциплин и уточняющая дидактические принципы электронного обучения информатике студентов биологических и экономических направлений подготовки, позволяет определить новые цели и содержание информатических дисциплин, использовать автоматизированные средства управления учебным процессом.

3. Спроектированная с учетом дидактических принципов электронного обучения студентов информатическим дисциплинам информационная предметная среда, в которой представлена совмещенная модель

ИК-компетентности с модульным содержанием курса и комплексом инвариантных и профессионально-ориентированных межмодульных заданий, позволяет моделировать индивидуальные дорожные карты обучения студентов и управлять процессом их реализации.

4. Предложенная модель электронного обучения студентов в условиях информационно-предметной среды по информатике, опирающаяся на модульную инвариантно-вариативную структуру содержания информатических дисциплин и нацеленная на построение индивидуальной дорожной карты обучения студента, обеспечивает высокую степень мотивации студента к самообразовательной и профессионально-направленной деятельности.

5. Разработанный интерактивный электронный курс и контрольно-измерительный комплекс по информатическим дисциплинам позволяет индивидуализировать электронное обучение студентов и управлять его самостоятельной учебной деятельностью.

6. Спроектированная информационная предметная среда с использованием системы MOODLE, удовлетворяющая необходимым требованиям для реализации уточненных дидактических принципов и модели электронного обучения студентов информатике, обеспечивает необходимые условия для организации электронного обучения с применением дорожных карт.

7. Разработанная и реализованная в реальном учебном процессе процессуальная модель обучения информатическим дисциплинам студентов биологических и экономических направлений подготовки, опирающаяся на механизм нелинейного процесса взаимодействия преподавателя и студента при онлайн и офлайн общении и осуществляющая индивидуализацию самообразовательной деятельности обучаемых с помощью дорожных карт дисциплины, обеспечивает достижение запланированных результатов обучения.

8. Теоретически обосновано и экспериментально доказано, что применение методики использования дорожных карт при электронном обучении студентов биологических и экономических направлений подготовки обеспечивает повышение их уровня обученности информатике и ИК-компетентности.

**Вывод.** Таким образом, гипотеза исследования подтвердилась, положения, выносимые на защиту, доказаны.

Основные результаты диссертационного исследования отражены в следующих публикациях.

**Работы, опубликованные в ведущих научных журналах, включенных в реестр ВАК МОиН РФ:**

1. Андреева, Н. М. Прогнозирование трансформаций лесного покрова Сибири по информационным биоклиматическим моделям [Текст] / Н. М. Андреева, Д. И. Назимова, Л. Ф. Ноженкова, Н. П. Поликарпов // Сибирский экологический журнал. – 2002. – №4. – С. 385-394.(автор. 25 %)

2. Андреева, Н. М. Инновационный опыт подготовки студентов экономических специальностей по дисциплине «Информатика» [Текст] /

Н. М. Андреева // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева. – 2012. – №2 (20). – С. 18-21.

3. Андреева, Н. М. Анализ почвенно-климатических связей на основе Почвенной карты и базы данных «Биом» [Текст] / Н. М. Андреева, Н. И. Белоусова, Д. И. Назимова // Почвоведение. 2012. – № 2. – С. 131-141. (автор. 33 %).

4. Андреева, Н. М. О роли дорожных карт при электронном обучении информатике студентов классических университетов [Текст] / Н. М. Андреева, Н. И. Пак // Открытое образование. – 2015. – №3.

5. Андреева, Н. М. Модель информационно-коммуникационной компетентности студентов биологических и экономических специальностей [Текст] / Н. М. Андреева // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева. – 2015. – №1. – С. 79-85.

#### **В других изданиях:**

6. Андреева, Н. М. Использование электронных книг Microsoft Excel для целей обучения и тестирования [Текст] / Н. М. Андреева, Е. Г. Стрижнева // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Открытое образование: опыт, проблемы, перспективы». – Красноярск: ИПК КГПУ, 2009. – С. 235-237. (автор. 50 %).

7. Андреева, Н. М. О методической системе обучения информатике студентов экономических специальностей [Текст] / Н. М. Андреева // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Открытое образование: опыт, проблемы, перспективы». – Красноярск: ИПК КГПУ, 2009. – С. 97-100.

8. Андреева, Н. М. Лесорастительные зоны и высотные пояса как объект биоклиматического моделирования лесного покрова [Текст] / Н. М. Андреева, Д. И. Назимова, В. Г. Царегородцев // Доклады всеросс. научн. конф. (с междунар. участием) «Генетическая типология, динамика и география лесов России». – Екатеринбург, 2009. – С. 169-172. (автор. 33 %).

9. Андреева, Н. М. Организация практической работы студентов по дисциплине «Информатика» в системе управления обучением MOODLE [Текст] / Н. М. Андреева // Материалы научной конференции «Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования. Герценовские чтения – 2012». – СПб: БАН, 2012. – С. 213-215.

10. Андреева, Н. М. Качественная оценка структуры знаний студента и свойств теста [Текст] / Н. М. Андреева // Сб. работ международной научной конференции «66 Герценовские чтения. Проблемы теории и практики обучения математике» / Под ред. В. В. Орлова. – СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2013. – С. 206

11. Андреева, Н. М. Эмпирический анализ матрицы тестовых результатов с целью контроля качества теста [Текст] / Н. М. Андреева, Е. В. Кучунова // Материалы научной конференции «Некоторые актуальные проблемы совре-

менной математики и математического образования. Герценовские чтения-2013». – СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2013. – С. 206. (автор. 50 %).

12. Андреева, Н. М. Автоматизация первоначального анализа матрицы тестовых результатов с помощью расчетного сценария MS Excel [Текст] / Н. М. Андреева // International Conference Mathematical and Informational Technologies, MIT-2013 (X Conference «Computational and Informational Technologies»). Vrnjaska Banja and Budva, Serbia / Conference Information; Univerzitet u Kosovskoj Mitrovici. – 2013. – P. 60-61.

13. Andreeva, N. M. The automation of the analysis of the test results with the help of the calculated script of MS EXCEL [Текст] / N. M. Andreeva // КОНФЕРЕНЦИЈА Математичке и информационе технологије (2013; Врњачка Баня, Бечичи) Zbornik radova Konferencije MIT 2013. – 2014. – S. 28-37

14. Андреева, Н. М. Дидактические условия повышения эффективности самостоятельной работы студентов-экономистов по «Информатике» [Текст] / Н. М. Андреева // Фундаментальные науки и образование [Текст]: Материалы II Международной научно-практической конференции (Бийск, 2-5 марта 2014 г.). – Алтайская гос. академия образования им. В. М. Шукшина. Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014. – 529 с. – С. 231-236.

#### **Учебно-методические пособия:**

1. Андреева, Н. М. Информатика. Построение точечных диаграмм в MS Excel: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. М. Андреева. – Электронные данные (PDF, 13,3 МБ). Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2010. – 120 с. – Режим доступа:

[http://liber.lib.sfu-ras.ru/phpopac/get\\_url.php?store=28part=elib/b32/0229718.pdf](http://liber.lib.sfu-ras.ru/phpopac/get_url.php?store=28part=elib/b32/0229718.pdf)

2. Андреева, Н. М. Информатика. Создание многотабличной базы данных в СУБД MS Access: учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей [Электронный ресурс] / Н. М. Андреева, Н. И. Пак. – Электрон. дан. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 1 диск. 52 с. (автор. 50 %).

3. Андреева, Н. М. Информатика. Реализация алгоритмов кодирования информации и конечных автоматов в MS Excel: учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей [Электронный ресурс] / Н. М. Андреева, Н. И. Пак. – Электрон. дан. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 1 диск. 64 с. (автор. 50 %).

Андреева, Н. М. Информатика. Реализация алгоритмов кодирования информации и конечных автоматов в MS Excel: учебно-методическое пособие [Текст] / Сост. Н. М. Андреева, Н. И. Пак. – Электрон. дан. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 64 с. (автор. 50 %).

4. Андреева, Н. М. Информатика и современные информационные технологии. Обработка данных в среде электронных таблиц: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Н. М. Андреева. – Электрон. дан. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – Систем. требования: PC не ниже класса Pentium I; 128 Mb RAM; Windows 98/XP/7; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.