

На правах рукописи

ЛОБОДИНА Любовь Владимировна

**МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ
СИСТЕМЫ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ
УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ-ИНФОРМАТИКИ**

(на примере изучения образовательной области "Математика")

13.00.08 – Теория и методика профессионального образования

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Тамбов 2004

Работа выполнена в лаборатории "Информационные технологии в обучении" Тамбовского государственного технического университета.

Научный руководитель доктор педагогических наук,
доктор экономических наук, профессор
Денисова Анна Леонидовна

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
Околелов Олег Петрович

кандидат педагогических наук, доцент
Солопова Надежда Константиновна

Ведущая организация Воронежский государственный университет

Защита диссертации состоится 17 декабря в 14 часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.260.03 при Тамбовском государственном техническом университете по адресу: 392000, г. Тамбов, ул. Советская, 106, ТГТУ, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Тамбовского государственного технического университета.

Автореферат разослан 16 ноября 2004 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат педагогических наук,
профессор



Л.В. Самокрутова

Подписано к печати 10.11.2004

Гарнитура Times New Roman. Формат 60 × 84/16. Бумага офсетная

Печать офсетная. Объем: 1,39 усл. печ. л.; 1,51 уч.-изд. л.

Тираж 100 экз. С. 764

Издательско-полиграфический центр ТГТУ
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Изменения, происходящие в экономической и социальной жизни общества, привели к необходимости пересмотра целей и задач профессиональной подготовки специалистов с позиций наиболее полного соответствия требованиям социального заказа. В этих условиях высшая школа призвана обеспечить направленность профессиональной подготовки на формирование у обучающихся умений быстро адаптироваться в профессиональной среде и ориентироваться в нарастающих потоках новой информации, потребности и способности постоянно повышать свой профессиональный уровень и самосовершенствоваться.

Особую актуальность приобретает разрешение поставленной проблемы в условиях высшей педагогической школы, поскольку традиционно организация и содержание профессиональной подготовки будущих учителей характеризуются значительной степенью консерватизма. Наличие в сельскохозяйственных регионах России малокомплектных школ придает этой проблеме дополнительную специфику, так как в данных образовательных учреждениях педагоги вынуждены совмещать преподавание нескольких учебных дисциплин.

В частности, исходя из современных потребностей школ в учителях физики-информатики, требований к уровню и качеству профессиональной подготовленности специалистов данного профиля, а также на основе анализа существующих педагогических исследований можно сделать вывод, что формирование умений применять инструментальные средства научной области "Математика" в процессе изучения сущностных характеристик объектов и явлений образовательных областей "Физика" и "Информатика" следует отнести к одной из основных задач профессиональной подготовки учителя двойной компетенции.

Анализ Государственного образовательного стандарта высшего педагогического образования показал, что центр внимания субъектов образовательного процесса должен быть перенесен на методологию изучаемых в высшей школе наук, моделирование и проектирование, методологию деятельности. Реализация этих положений стандарта предполагает направленность профессиональной подготовки учителя на формирование системы методологических знаний как основы овладения профессионально-значимыми видами деятельности.

Разработке концептуальных подходов к проектированию процессов организации профессиональной подготовки, а также определению содержания профессионального образования и готовности студентов к профессиональной деятельности в условиях конкурентной среды посвящены исследования А.Л. Денисовой, Н.В. Кузьминой, В.А. Слостенина, Н.К. Солоповой, Е.Н. Шиянова и др.

Теоретические основы применения дифференцированного обучения как одного из путей совершенствования профессиональной подготовки учителей-предметников разрабатывались А.Г. Мордковичем, Г.Л. Луканкиным, Г.Г. Хамовым, Е.И. Смирновым.

Различные аспекты проблемы отбора и конструирования содержания образовательных областей "Математика" и "Информатика" в высшей и средней школе, а также методология проектирования и использования информационных технологий в профессиональном обучении исследовались Н.Е. Астафьевой, С.А. Бешенковым, Д.И. Блюменау, А.А. Вербицким, А.Л. Денисовой, А.А. Кузнецовым, Э.И. Кузнецовым, В.С. Ледневым, Д.Ш. Матросом, Е.И. Машбицем, Н.В. Молотковой, В.М. Монаховым О.П. Околеловым, Е.А. Ракитиной, Н.К. Солоповой, М.С. Чвановой и др.

Анализу функций методологических знаний в содержании образования, способов их включения в специально-научные дисциплины, роли методологических знаний в системе профессиональной подготовки специалиста посвящены работы Л.Я. Зориной, А.Л. Денисовой, П.Л. Касярума, Н.В. Молотковой, В.А. Слостенина, В.С. Степина, Е.Н.Шиянова и др.

Однако проблема совершенствования профессиональной подготовки учителя физики-информатики в контексте формирования системы методологических знаний требует дополнительного исследования.

Исследования и опыт практической работы позволили автору сформулировать ряд противоречий между:

- существующими подходами к отбору и логическому построению содержания образовательной области "Математика" (ООМ) в системе профессиональной подготовки учителя физики-информатики и требованиями профессии к уровню сформированности профессиональной культуры, учитывающими специфику специалиста с двойной компетенцией;

- репродуктивной основой и традиционными формами учебно-познавательной деятельности студентов в процессе изучения ООМ и необходимостью формирования системы методологических знаний как основы овладения элементами методологической культуры учителя физики-информатики;
- необходимостью построения образовательного процесса как процесса поиска нового знания и совершенствования профессиональных навыков и недостаточной разработанностью технологий организации самостоятельной работы студентов в контексте формирования ключевых профессиональных компетенций специалиста.

Указанные противоречия определили тему исследования, **проблема** которого может быть сформулирована следующим образом: каковы теоретические и методические аспекты формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики в процессе изучения образовательной области "Математика".

Цель исследования: разработать методику формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики как основу организации профессиональной подготовки студентов в процессе изучения образовательной области "Математика".

Объект исследования: профессиональная подготовка учителя физики-информатики.

Предмет исследования: методика формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики в процессе изучения образовательной области "Математика".

Гипотеза исследования заключается в том, что профессиональная подготовка учителя физики-информатики будет эффективней, если:

- основой отбора и логического построения содержания образовательной области "Математика" выступает категория "методологические знания", наполнение которой как совокупности интеллектуальных инструментальных средств, развивающих познавательную активность обучающегося, обеспечивает формирование элементов методологической культуры специалиста;
- образовательный процесс в педагогическом вузе строится в соответствии с моделью профессиональной подготовки учителя двойной компетенции, ориентированной на удовлетворение требований социального заказа;
- организация самостоятельной работы студентов в процессе изучения образовательной области "Математика" осуществляется посредством реализации дидактических условий, обеспечивающих экстраполяцию методологических знаний на область профессиональных задач учителя физики-информатики.

В соответствии с целью и гипотезой исследования определены следующие **задачи**:

- 1 Сформулировать социальный заказ на совершенствование профессиональной подготовки учителя физики-информатики в процессе изучения образовательной области "Математика".
- 2 Определить основы отбора и логического построения содержания математической подготовки учителя физики-информатики с учетом специфики двойной компетенции специалиста.
- 3 Разработать методические основы формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики в процессе изучения ООМ.
- 4 Разработать технологию организации самостоятельной работы студентов.
- 5 Провести опытно-экспериментальную проверку эффективности разработанной методики формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики.

Теоретико-методологическую основу исследования составили: теория системного и деятельностного подхода к обучению (С.И. Архангельский, Ю.К. Бабанский, И.А. Зимняя, А.Н. Леонтьев, Н.Ф. Талызина

и др.); методологические основы моделирования подготовки специалиста (Ю.К. Бабанский, А.А. Кирсанов, В.В. Краевский, А.К. Маркова и др.); теория педагогических систем и педагогических технологий (В.П. Беспалько, В.М. Монахов, В.Н. Садовский, М.А. Чошанов и др.); принципы и основы отбора и конструирования содержания образования (В.В. Краевский, В.С. Леднев, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин и др.); теоретические основы формирования готовности специалиста к профессиональной деятельности (А.Л. Денисова, В.А. Сластенин, Е.Н. Шиянов и др.); культурологический подход в теории и практике профессионального образования (А.Л. Денисова, И.Ф. Исаев, М.М. Левина, Н.В. Молоткова, В.А. Сластенин, Е.Н. Шиянов и др.); психологические теории обучения (П.Я. Гальперин, Л.С. Выготский, Н.Ф. Талызина, Н.Н. Поспелов, Е.И. Кабанова-Меллер и др.); методология проектирования и использования информационных технологий в профессиональном обучении и непрерывном профессиональном об-

разовании (Н.Е. Астафьева, Д.И. Блюменау, А.А. Вербицкий, А.Л. Денисова, А.А. Кузнецов, В.С. Леднев, Д.Ш. Матрос, Е.И. Машбиц, В.М. Монахов, Н.В. Молоткова, О.П. Околелов, Н.К. Солопова, М.С. Чванова и др.).

Существенное значение для проводимого исследования имели основные положения о роли и значении задачного подхода в процессе обучения (Г.А. Балл, И.Ф. Исаев, Н.В. Кузьмина, Л.И. Мищенко и др.); активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся (Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, И.А. Зимняя, С.Л. Рубинштейн и др.).

Цели и задачи исследования определили выбор **комплекса методов исследования**, основными среди которых являются: теоретико-методологический анализ литературы по проблеме исследования; проектирование и моделирование систем и процессов; изучение и обобщение опыта организации математической подготовки в системе высшего и среднего образования; эмпирические методы: анкетирование, тестирование, интервьюирование, собеседование; педагогический эксперимент; статистические методы обработки полученных результатов исследования.

Опытно-экспериментальная база исследования. Исследование проводилось в ГОУ ВПО "Борисоглебский государственный педагогический институт" с 1998 по 2004 гг. и охватывало студентов 1 – 5 курсов физико-математического факультета, преподавателей вуза, учителей школ Восточно-экономического округа Воронежской области, всего около 500 человек. Исследование проводилось в три этапа.

На **первом этапе** (1998 – 2001 гг.) изучалась литература по теме исследования, анализировались подходы к отбору и логическому построению содержания ООМ в системе подготовки учителя физики-информатики с позиций соответствия специфике профессиональных задач специалиста с двойной компетенцией; изучались формы и методы организации самостоятельной работы студентов; проводилась оценка уровня сформированности системы методологических знаний будущих учителей физики-информатики как основы готовности к профессиональной деятельности при традиционных подходах к отбору содержания ООМ. Сформулированы цели, объект, предмет и гипотеза исследования, поставлены задачи исследования; проведен констатирующий эксперимент.

На **втором этапе** (2001 – 2003 гг.) осуществлялась разработка механизма отбора и логического построения содержания ООМ, реализующего интегрирующую роль математического инструментария в контексте формирования профессиональных компетенций учителя физики-информатики; определялись методологические основы профессионально-направленной подготовки учителя физики-информатики в процессе изучения ООМ; выявлялись дидактические условия организации самостоятельной работы студентов; уточнялись методические принципы проектирования структуры и содержания совокупности базовых понятий в рамках ООМ; разрабатывалась система практических и лабораторных занятий с использованием средств гипертекста как механизма активизации учебно-познавательной и самостоятельной деятельности обучающихся; проводился формирующий эксперимент, анализ промежуточных результатов.

На **третьем этапе** (2003 – 2004 гг.) обобщались результаты опытно-экспериментальной проверки эффективности разработанной методики; проводился качественный и количественный анализ полученных результатов; формулировались выводы; завершалось оформление диссертационной работы.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования заключаются в:

– обосновании содержания категории "методологические знания" как совокупности интеллектуальных инструментальных средств, обеспечивающих восприятие новой информации, осмысливание, понимание и встраивание ее в субъективную модель знаний индивидуума; развивающих семантическую память и определяющих основу познавательной активности обучающегося;

– разработке основ отбора и логического построения содержания ООМ, предполагающих интегрирующую роль системы инструментальных средств математики в процессе формирования практических компетенций специалиста и раскрывающих механизм использования математического аппарата в профессиональной деятельности как способа реализации умений экстраполировать математические методы на явления и объекты физики и информатики;

– разработке на основе структурного анализа профессиональной деятельности учителя физики-информатики модели профессиональной подготовки специалиста двойной компетенции, ориентированной на формирование системы методологических знаний как основы готовности учителя к профессиональной деятельности;

– обосновании системы методических принципов (*принципы системности и интегративности, полноты и целостности, контекстности, автономности математических знаний, надпредметной направленности, согласованности*) проектирования структуры и содержания базовых понятий в рамках ООМ, обеспечивающих профессиональную направленность содержания математической подготовки учителя физики-информатики;

– разработке механизма активизации учебно-познавательной профессионально-ориентированной деятельности студентов, основанного на использовании гипертекстовых структур системы базовых математических понятий в процессе профессиональной подготовки учителя физики-информатики в условиях вуза.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанная методика формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики в процессе изучения ООМ внедрена в образовательный процесс ГОУ ВПО "Борисоглебский государственный педагогический институт" и обеспечивает:

- активизацию учебно-познавательной деятельности обучающихся в процессе изучения образовательной области "Математика";
- формирование элементов методологической культуры обучающихся в контексте развития профессиональных компетенций учителя физики-информатики;
- соответствие уровня готовности студентов к профессиональной деятельности требованиям социального заказа, предъявляемым к качеству математической подготовки педагогов.

На защиту выносятся следующие положения:

1 Механизм отбора и логического построения содержания ООМ должен определяться структурой методологических знаний, обеспечивающих формирование элементов методологической культуры в контексте развития ключевых профессиональных компетенций учителя физики-информатики.

2 Профессиональная подготовка учителя физики-информатики в процессе изучения ООМ должна строиться в соответствии с разработанной моделью специалиста двойной компетенции, ориентированной на удовлетворение социального заказа для малокомплектных школ.

3 Технология организации самостоятельной работы студентов должна основываться на реализации дидактических условий, обеспечивающих формирование умений экстраполировать методологические знания на область профессиональных задач учителя физики-информатики.

Апробация и внедрение результатов исследования. Апробация работы проводилась на базе физико-математического факультета ГОУ ВПО "Борисоглебский государственный педагогический институт". Предложенная методика адаптивна, ее элементы внедрены в образовательный процесс Таганрогского педагогического университета, а также ряда средних учебных заведений г. Борисоглебска и Воронежской области.

Результаты исследования нашли отражение в учебно-методических пособиях, научных статьях и докладах автора.

Материалы исследования обсуждались на: заседаниях кафедры "Прикладная математика и информатика" БГПИ (Борисоглебск, 2000 – 2004), методических объединениях учителей г. Борисоглебска (2001 – 2004), Региональной научно-практической конференции "Информационные и коммуникационные технологии в образовании" БГПИ (Борисоглебск, 2000 – 2004), заседаниях лаборатории "Информационные технологии в обучении" ТГТУ (Тамбов, 2002 – 2004), Международной научной конференции "Герценовские чтения" (Санкт-Петербург, 2003 – 2004), Международной научно-практической конференции "7-е Царскосельские чтения" (Санкт-Петербург, 2003), III Международной научно-практической конференции "Проблемы регионального управления, экономики, права и инновационных процессов в образовании" (Таганрог, 2003).

По проблеме исследования опубликовано 9 работ, общим объемом 3,5 п.л. (в том числе, 7 авторских).

Структура диссертации. Работа состоит из трех глав, введения, заключения, списка основной использованной литературы и приложений.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первая глава "*Теоретические аспекты организации профессиональной подготовки учителя физики-информатики как специалиста двойной компетенции*" посвящена изучению социального

заказа на совершенствование профессиональной подготовки учителя физики-информатики; рассмотрению различных аспектов проблемы стандартизации профессиональной подготовки специалиста двойной компетенции в условиях высшей педагогической школы; определению основ отбора и логического построения содержания ООМ, обеспечивающих формирование элементов методологической культуры учителя физики-информатики.

В исследовании проанализированы социально-экономические изменения, произошедшие в последние десятилетия в мире и России, глобальные тенденции в реформировании мировой образовательной системы и их проявления в условиях высшей профессиональной школы, конъюнктура в области общего и среднего профессионального образования. На основе проведенного анализа выявлены факторы, определяющие социальный заказ на совершенствование подготовки учителя физики-информатики, в частности:

- развитие в России рыночных отношений и образование конкуренции на рынке труда;
- процессы глобальной математизации и информатизации общества, приведшие к возникновению и развитию новых информационно-коммуникационных технологий, требующих, в свою очередь, развития математической науки как базы создания новых информационных средств и соответствующего кадрового обеспечения;
- нарастающий характер процесса дифференциации обучения, обуславливающий появление профильных учебных заведений;
- гуманизация содержания образования, требующая учета интересов, запросов и возможностей каждого обучающегося;
- недостаточное обеспечение учительскими кадрами сельских, и особенно малокомплектных школ во многих регионах страны.

Изучение социального заказа высшей педагогической школе позволило автору сформулировать систему требований к совершенствованию профессиональной подготовки учителя физики-информатики в процессе изучения ООМ:

- формирование и развитие у обучающихся системного мышления и расширение возможностей применения математического аппарата в различных предметных областях;
- формирование умений, с одной стороны, использовать математический язык как средство формализации объектов, с другой – интерпретировать свойства смоделированных явлений и объектов в терминах соответствующей предметной области;
- формирование умений осваивать и совершенствовать профессиональные навыки в процессе поиска и творческого использования нового знания;
- формирование умений производить выбор и принимать решения на основе анализа полученной информации;
- формирование умений организовывать самостоятельную познавательную деятельность и управлять ею.

Изучение глобальных тенденций реформирования мировой образовательной системы потребовало обратиться к проблеме стандартизации образования и рассмотреть ее проявления в условиях высшей педагогической школы России. В работе исследованы положительные и отрицательные стороны стандартизации образования и специфика этой проблемы применительно к подготовке учителя двойной компетенции, показана рассогласованность стандартов, определяющих содержание ООМ в контексте равного и своевременного обеспечения профессионально-значимых видов деятельности системой инструментальных средств для учителя физики и для учителя информатики.

Неоднозначное использование в современной педагогике некоторых терминов потребовало уточнения в контексте исследования содержания понятий "компетентность", "компетенция специалиста" и "специалист двойной компетенции", а также структурного анализа профессиональной деятельности учителя физики-информатики как специалиста двойной компетенции с позиций согласования компонент инструментальной составляющей его деятельности.

В работе показано, что профессиональная подготовка учителя двойной компетенции будет более эффективной, если в стандартах подготовки будет учтена возможность повышения степени согласования содержания ООМ и содержания образовательных областей "Физика" и "Информатика" с позиций равного и своевременного обеспечения студентов математическим инструментарием, необходимым для решения задач физики и информатики на каждом этапе образовательного процесса.

Таким образом, недостаточная степень соответствия целей и задач математической подготовки учителя физики-информатики (при традиционных подходах к организации образовательного процесса в

условиях педагогического вуза) требует разработки более гибкого механизма отбора и логического построения содержания ООМ.

Отмечено, что в ГОС ВПО второго поколения сделан существенный акцент на усиление методологической подготовки специалиста и увеличение объема самостоятельной работы. Исходя из этого, а также, следуя идеям культурологического подхода в образовании (А.Л. Денисова, И.Ф. Исаев, Н.В. Молоткова, В.А. Сластенин, Е.Н. Шиянов и др.), автор обосновывает положение о необходимости формирования у студентов педагогического вуза элементов *методологической культуры* как основы овладения исследовательским методом познавательной деятельности.

Усиление методологической линии в профессиональной подготовке специалиста, выступающее одним из положений новой образовательной парадигмы, потребовало от автора историко-философского анализа содержания понятия "методологические знания" и исследования тенденций обогащения и уточнения его содержания с развитием новых отраслей научного и практического знания.

В работе предпринята попытка категориального подхода к определению этого понятия. Руководствуясь исследованиями философов и педагогов, а также опираясь на теории поэтапного формирования умственных действий, закономерностей формирования навыков владения мыслительными операциями и обобщенными интеллектуальными умениями, теории личности, деятельности, познания и др., содержание категории "методологические знания" в работе раскрывается как *совокупность интеллектуальных инструментальных средств, обеспечивающих восприятие новой информации, осмысливание, понимание и встраивание ее в субъективную модель знаний индивидуума, которые, развивая семантическую память, определяют основу познавательной активности обучающегося.*

Обосновано, что предложенное определение методологических знаний позволяет воспринимать их не только как совокупность методов, способов и приемов познания и проецировать содержание этого понятия на различные научные области, но и учитывать личностно-ориентированный характер процесса познавательной деятельности и психологические закономерности, лежащие в его основе.

Структура методологических знаний определена автором как совокупность "специфических идеальных объектов", абстракций, отражающих те или иные свойства объектов реального мира в системе представлений некоторой научной области. В дальнейшем, используя терминологию В.С. Степина, структурные элементы методологических знаний именуются "теоретическими конструктами", содержание которых в работе отражено в базовых понятиях соответствующей научной области. В исследовании раскрыто взаимодействие теоретических конструктов систем методологических знаний на уровнях логико-семантических и аналого-ассоциативных связей внутри предметных областей и между ними, создающее основу познавательной активности обучающихся.

В работе показано, что такой подход к определению методологических знаний обуславливает рассмотрение этой категории в качестве основы отбора и логического построения содержания ООМ; выявляет интегрирующую роль системы инструментальных средств математики в процессе формирования практических компетенций специалиста; раскрывает механизм использования математического аппарата как способа реализации умений экстраполировать математические методы на явления и объекты физики и информатики.

Под математическим аппаратом автор понимает *совокупность базовых понятий, выражающих теоретические конструкты системы методологических знаний и организованных особым образом в виде математических "форм", которые обеспечивают решение данного класса задач посредством качественного выражения взаимозависимостей между конструктами через соответствующие математические уравнения.*

"Наполнение" параметров, входящих в эти уравнения, сущностными характеристиками объектов физики и информатики позволяет получить семантическую интерпретацию математического аппарата в терминах данной теории, отражая законы той области реального мира, для изучения которых теория построена. Знания об абстрактных понятиях, выражающих теоретические конструкты системы методологических знаний ООМ, не могут быть сформированы у обучающихся в готовом виде. Они должны пройти определенные стадии завершенности, которые можно обозначить как уровни систематизации, обобщенности, абстрагирования и формализации понятий. В работе приведены примеры формирования понятий на каждой стадии и выделены три уровня сложности формирования понятий, входящих в систему методологических знаний.

Формирование понятий, входящих в систему методологических знаний, в силу определения самой этой категории вызывает к действию все механизмы и процессы мыслительной деятельности, связанные со стадиями завершенности знания о понятии, выстраивая единый механизм, определяющий ос-

нову активизации познавательной и креативной деятельности обучающихся. Следовательно, рассмотрение категории "методологические знания" в качестве основы отбора и логического построения содержания ООМ позволяет наиболее эффективно решать проблему совершенствования профессиональной подготовки учителя физики-информатики.

Вторая глава "**Методические основы формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики в процессе изучения образовательной области "Математика"**" посвящена разработке модели профессиональной подготовки учителя физики-информатики в процессе изучения ООМ; обоснованию системы методических принципов проектирования структуры и содержания базовых понятий; разработке механизма активизации учебно-познавательной деятельности через организацию содержания базовых понятий средствами гипертекста.

Система требований социального заказа к обеспечению качества профессиональной подготовки учителя физики-информатики как специалиста двойной компетенции определила выбор методологических основ, в роли которых выступили: теория формирования готовности специалиста к профессиональной деятельности; системно-целостный подход; личностно-деятельностный подход; компетентностный подход; теория контекстного подхода; культурологический подход.

Исходя из выбора методологических основ и опыта работы в высшей педагогической школе были определены (рис. 1):

- внутренняя структура профессиональной подготовки учителя физики-информатики в процессе изучения ООМ как педагогической системы, функционирующей в рамках целостного педагогического процесса;
- роль и место содержания математической подготовки как одного из основных компонентов;
- системообразующий фактор подготовки учителя двойной компетенции как ее ориентированность на удовлетворение социального заказа для малокомплектных школ.

Система норм, ценностей, идеалов, установок, обусловленная требованиями социального заказа и выбором методологических основ подготовки определили общую *цель* подготовки – достижение заданного уровня сформированности системы методологических знаний, обеспечивающего эффективность решения профессиональных задач учителем физики-информатики как специалистом двойной компетенции.

Показано, что достижение общей цели осуществляется через непрерывный процесс целеполагания, который включает в себя формирование:

- обобщенных интеллектуальных компетенций средствами ООМ;
- специальных предметных компетенций, характеризующих обучающихся как субъект математической деятельности;
- практических профессиональных компетенций, обеспечивающих умение экстраполировать методологические знания на явления и объекты физики и информатики.

С этих позиций к основным теоретическим положениям, выражающим особенности отбора содержания профессиональной подготовки учителя физики-информатики, обусловленные двойной компетенцией специалиста, отнесены дидактические принципы:

- соответствия основным целям профессиональной подготовки;
- включения в контекст будущей профессии, который предполагает:
 - а) производить отбор содержания, следуя не только логике математической науки, но прежде всего, логике решения профессиональных задач учителя физики-информатики;
 - б) согласование компонентов инструментальной составляющей профессиональной деятельности учителя физики и учителя информатики;
- преемственности с содержанием образовательной области "Математика" довузовской ступени профессиональной подготовки;
- соответствия объема учебного материала общему количеству часов, предусмотренных ГОС ВПО по специальности "Физика с дополнительной специальностью информатика";
- оптимальности в выборе тематики спецкурсов и факультативов, предусмотренных содержанием регионального компонента ГОС ВПО с целью повышения конкурентоспособности приобретаемых знаний.

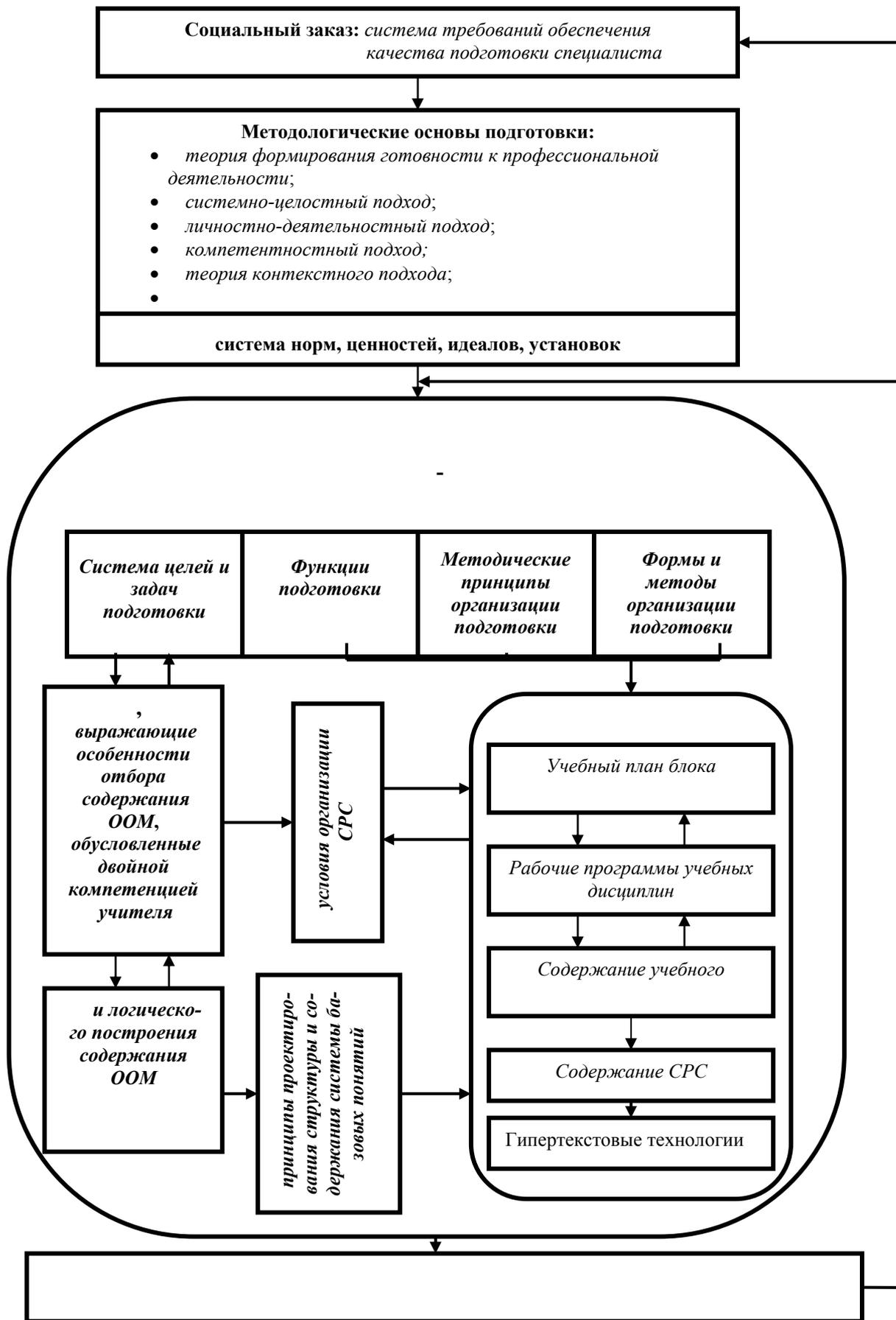


РИС. 1 МОДЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ-ИНФОРМАТИКИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ООМ

Система дидактических принципов позволила определить инструментальные средства отбора и логического построения содержания ООМ в структуре подготовки учителя физики-информатики как:

- нормативные документы, регламентирующие ход учебного процесса в высшей педагогической школе (Государственные образовательные стандарты, план распределения общего количества часов, предусмотренных региональным компонентом стандарта между факультетами и кафедрами вуза и т.д.);

- совокупность приемов и способов интеллектуальной деятельности, обеспечивающих:

- а) согласованность содержания дисциплин ООМ с содержанием дисциплин образовательных областей "Физика" и "Информатика";

- б) отражение в структуре дисциплин ООМ внутренней логики математической науки как сформировавшейся самостоятельной области научного знания;

- систему средств и способов, реализующих основные положения личностно-ориентированного подхода, обеспечивающих оптимальное сочетание объемов аудиторной и внеаудиторной работы, а также различных форм и методов организации образовательного процесса с позиций учета физических и психических возможностей студентов.

В работе выделены основные функции подготовки учителя физики-информатики в процессе изучения ООМ (*информационная, образовательная, развивающая, воспитывающая, организационно-коммуникативная, самообразовательная, аналитико-оценочная, исследовательская*) и показано, что их реализация в единой совокупности обеспечивает формирование у обучающихся умений осуществлять выбор и принимать решение, исходя из адекватной оценки своих возможностей в конкретной ситуации, а также способности использовать содержание образования для решения практических, познавательных, ценностно-ориентационных и коммуникативных задач и проблем.

Центральным компонентом разработанной модели является содержание образовательной области "Математика". Следуя основным положениям методологии проектирования в профессиональном образовании, развивающей идеи контекстного подхода к обучению, были отобраны методические принципы проектирования структуры и содержания базовых математических понятий (табл. 1). Система методических принципов всегда остается открытой, поскольку при их отборе необходимо учитывать роль и место предметной области в структуре профессиональной подготовки, а также соответствие выбранной концепции целям образования.

Совокупность принципов и их содержательное наполнение определены в контексте исследования с позиции обеспечения оптимальности системы базовых понятий ООМ, что предполагает соблюдение следующих требований:

- система базовых понятий не должна включать такие, которые образуются посредством стандартных процедур или используются только в отдельных разделах математики, что позволит избежать чрезмерной перегруженности учебного материала;

- нельзя свести базовые понятия к основным неопределяемым – "точка", "множество", "высказывание", "принадлежность" и т.д., – поскольку подобная система не дает характеристики и логики построения ни отдельных дисциплин, ни всей ООМ.

1 Методические принципы проектирования системы базовых понятий в рамках ООМ в структуре подготовки учителя физики-информатики

<i>Принцип</i>	<i>Содержательное наполнение</i>
Системности и интегративности	Обеспечивает функционирование совокупности базовых понятий ОО "Математика" как целостного компонента внутри системы методологических знаний, выступающих основой овладения методологической культурой учителя физики-информатики
Полноты и целостности	Отражает в проектируемой системе понятий содержание материала в соответствии с общим Учебным планом блока дисциплин в рамках ОО "Математика" и обеспечивает последовательное формирование практических компетенций учителя физики-информатики
Контекстности	Воплощает логику построения содержания образования, следуя, прежде всего, логике решения профессиональных задач, а не только логике построения выбранной системы знаний
Автономности	Учитывает научную самостоятельность математических знаний как

математических знаний	знаний, систематизированных в теориях, в которых они имеют внутреннее обоснование, а сами теории имеют в науке определенный научный статус
Надпредметной направленности	Обеспечивает возможность экстраполяции системы базовых понятий ОО "Математика" на объекты других предметных областей, создавая основу использования математического инструментария
Согласования	Отражает согласованность компонент инструментальной составляющей профессиональной деятельности учителя физики и учителя информатики с точки зрения равного и своевременного обеспечения обучающихся системой инструментальных средств ООМ

В работе в качестве примера приведена система базовых понятий курса "Элементы абстрактной и компьютерной алгебры", проектирование которой выполнялось в соответствии с отобранной системой методических принципов.

Выделенные принципы в единстве образуют направляющий, ведущий фактор проектирования системы подготовки, которое осуществляется в контексте специальности "Физика с дополнительной специальностью информатика", причем принципы системности и интегративности и принцип автономности математических знаний в совокупности выполняют роль ограничивающего фактора, обеспечивающего сохранение научной ценности и самодостаточности математических знаний, следование внутренней логике построения ООМ.

На основе данных положений в работе предложен комплекс дисциплин ООМ в структуре подготовки учителя физики-информатики (табл. 2).

Отмечено, что многоступенчатый характер математических абстракций снижает мотивацию к их изучению и затрудняет осуществление познавательной деятельности обучающихся, следовательно, для активизации учебно-познавательной деятельности студентов в процессе изучения данного тематического блока целесообразно использовать технологию организации системы базовых понятий в виде гипертекстовых структур понятий (ГСП), отражающих содержание теоретических конструкторов системы методологических знаний.

Элементы гипертекстовой деятельности по корректировке и дополнению гипертекстового документа предполагают активизацию мыслительных процессов, связанных с операциями систематизации, обобщения, абстрагирования, формализации и классификации понятий, выделения в их содержании существенных признаков, установление логико-семантических и аналого-ассоциативных связей понятий, выражающих теоретические конструкторы систем методологических знаний трех научных областей.

Основой организации ГСП выступают следующие положения:

- **Информационные статьи** гипертекстового документа представлены в трех условных уровнях. Первый уровень образует описание определения и основных признаков математического понятия. Второй и третий уровни (равнозначные, параллельные) описывают содержание понятий, в которых выражены теоретические конструкторы ОО "Физика" и "Информатика", находящихся в отношении аналого-ассоциативных связей с соответствующими понятиями ОО "Математика".

- **Тезаурус** ГСП отображает систему логико-семантических и аналого-ассоциативных связей между лексическими единицами информационных статей.

- **Список главных тем** представляет собой перечень тем и разделов (в рамках отдельной дисциплины) или перечень относительно самостоятельных разделов математики в рамках всей образовательной области.

Графическое изображение ГСП (рис. 2) представляет собой ориентированный граф, соединяющий элементы семантической сети и иерархического дерева. Ребра графа соответствуют связям между понятиями. Узлы тезаурусной сети, содержащие понятия из разных уровней ГСП выделяются разными цветами. Ребра графа, выражающие различные типы отношений между понятиями, также имеют разное цветовое и структурное обозначения. Сплошными линиями обозначены стрелки, выражающие связи "вид – род", "часть – целое", "процесс – результат" и т.д.; пунктирными – обратные связи.

2 Дисциплины ООМ в структуре подготовки учителя физики-информатики

Учеб-	Название	Цель введения дисциплины	Кол-
-------	----------	--------------------------	------

ный семестр	дисциплины		во часов
I	Вводный курс	Ликвидирует разрыв между школьным и вузовским курсами математики, вызванный исключением таких тем, как "Основы теории множеств", "Обоснование методов математических рассуждений" (необходимые и достаточные условия, математическая индукция, метод "от противного") и т.д.	72
II II	Элементы абстрактной и компьютерной алгебры	Предваряет изучение дисциплин "Дискретная математика", "Теория алгоритмов", "Исследование операций" и т.д. Обеспечивает экстраполяцию аппарата теории алгебраических структур на явления и объекты физики твердого тела, теории кодирования информации и т.д.	130
II III	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	Создает инструментальную основу решения задач линейного программирования, а также использования аппарата векторного и смешанного произведения в теории электромагнитного поля	190
IV	Аффинная и проективная геометрия	Обеспечивает возможность экстраполяции соответствующего математического аппарата на явления механики движения небесных тел и т.д.	168
III IV V	Интегральное и дифференциальное исчисления	Создает основу изучения курса "Методы математической физики" и обеспечивает экстраполяцию аппарата интегральных и дифференциальных уравнений на теорию электромагнитного поля, явления и процессы, подчиняющиеся законам сохранения (импульса, энергии)	270
IV	Дискретная математика	Обеспечивает экстраполяцию аппарата рекурсивных и частично-рекурсивных функций на объекты теоретической информатики, аппарата теории графов на решение важных классов задач программирования (задача "коммивояжера" и т.д.)	72
V	Математическая логика и теория алгоритмов	Формирует аппарат формализации процессов и явлений различных предметных областей с целью построения математических моделей (выступая основой изучения курса "Математическое моделирование"), а также интерпретации формализованных объектов в терминах соответствующих теорий	168
V VI	Численные методы	Обеспечивает использование математических методов "наименьших квадратов", "последовательной итерации" и т.д. на область экспериментальной физики	176
V	Методы математической физики	Создает аппарат решения дифференциальных и интегральных уравнений, описывающих явления, изучаемые в различных разделах физики	72
V VI VII	Теория рядов. Гармонический анализ	Позволяет описывать существенные характеристики волновых процессов и явлений, гармонических колебаний и т.д.	220

Окончание табл. 2

Учебный семестр	Название дисциплины	Цель введения дисциплины	Кол-во часов
-----------------	---------------------	--------------------------	--------------

местр			
VI	Математическое моделирование	Предоставляет инструментальную основу построения математических моделей явлений и объектов различных предметных областей	72
VII VIII	Математическая стохастика	Формирует аппарат обработки данных экспериментов, прогнозирования и описания событий в физическом эксперименте	122
VII	Исследование операций	Обеспечивает экстраполяцию теории алгебраических операций на решение задач программирования	128
VIII	Основы вычислительного эксперимента	Обеспечивает системно-целостное использование изученных математических методов с привлечением информационных технологий в экспериментальной физике (сопряжение предметных областей)	60

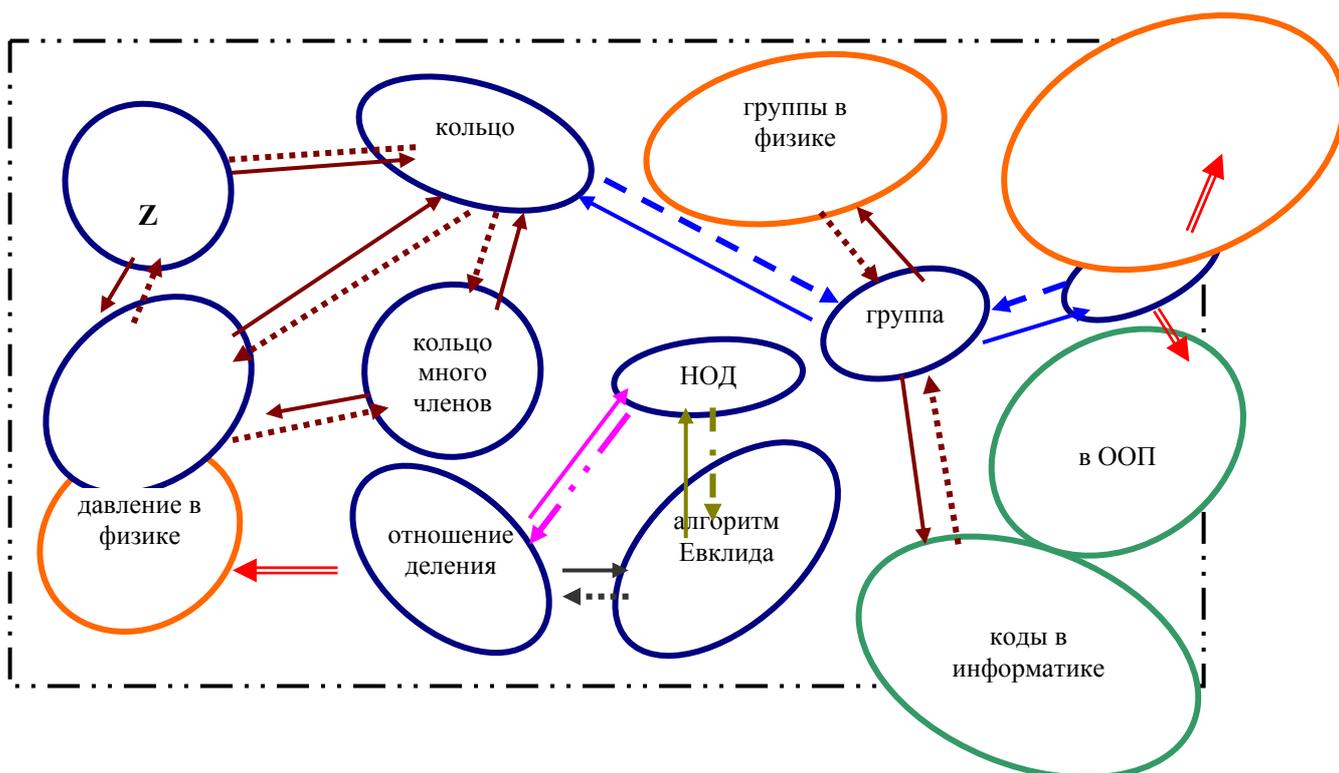


Рис. 2 Фрагмент тезауруса ГСП курса "Элементы абстрактной и компьютерной алгебры"

Двойная стрелка отражает наличие аналого-ассоциативных связей между понятиями разных образовательных областей.

Осуществление учебной деятельности с ГСП предполагает использование гипертекстового диалога и элементов гипертекстовой деятельности. Происходит не просто приобретение знаний о математических понятиях и их связях, но и корректировка и дополнение гипертекстового документа пользователем, благодаря чему наблюдается рефлексия деятельности обучающегося. Это дает возможность каждый раз строить индивидуальный алгоритм познавательной деятельности на основе рефлексивного осмысления полученных результатов и управлять процессом познания, повышая активность обучающихся.

Таким образом, в качестве одного из средств активизации учебно-познавательной деятельности студентов в процессе изучения ООМ автором рассмотрена технология использования ГСП и показана ее роль в формировании системы методологических знаний будущего учителя.

Третья глава "*Технология организации самостоятельной работы студентов*" посвящена анализу изменений в представлениях о роли, месте и содержании самостоятельной работы в системе профессиональной подготовки учителя-предметника; разработке технологии организации самостоятельной

работы студентов, опытно-экспериментальной проверке эффективности разработанной методики формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики в процессе изучения ООМ.

На основе анализа различных подходов ученых к пониманию сущности и содержания самостоятельной работы в исследовании *самостоятельная работа* рассматривается как *средство развития познавательной самостоятельности, творческой активности и инициативы, являющееся необходимым условием успешного осуществления всех видов деятельности.*

Акцент в исследовании сделан на реализации требования профессиональной направленности содержания самостоятельной работы студентов (СРС), поскольку, говоря о конкурентоспособности молодого специалиста на рынке труда и успешной его адаптации в общественной и профессиональной среде, прежде всего, имеется ввиду его способность самостоятельно обновлять имеющиеся у него профессиональные знания.

Организация образовательного процесса в условиях высшей педагогической школы на основе предложенной модели требует соблюдения системы дидактических условий, обеспечивающих профессиональную и личностную направленность СРС. К ним автором отнесены:

- создание учебной профессионально-ориентированной среды, соответствующей по основным параметрам профессиональной среде учителя физики-информатики с учетом специфики деятельности специалиста двойной компетенции;

- отбор содержания самостоятельной работы, ориентированного на формирование умений и навыков владения инструментальными средствами математики при решении задач предметных областей "Физика" и "Информатика", а именно:

- а) навыков знаково-символьной деятельности: математического моделирования, схематизации, кодирования и т.д.;

- б) умений использовать креативные процедуры построения новых математических понятий из базовых понятий;

- в) умений производить отбор содержания математического аппарата, необходимого для решения профессионально-ориентированных задач различной степени сложности;

- реализация системы методических принципов организации процесса самостоятельной работы, обеспечивающих внедрение положений личностно- и профессионально-ориентированного подходов к обучению;

- использование в самостоятельной работе современных информационных средств и технологий, позволяющих применять математические понятия и методы для решения задач по физике и информатике в условиях виртуальной среды;

- освоение студентами методов рефлексии и самоконтроля познавательной деятельности.

В исследовании показано, что особое значение имеет создание учебной профессионально-ориентированной среды, соответствующей по основным параметрам профессиональной среде учителя физики-информатики с учетом специфики двойной компетенции специалиста. Учебная среда является интегрирующей основой реализации остальных дидактических условий и обеспечивает направленность самостоятельной работы на формирование навыков последующей самостоятельной деятельности, создает предпосылки и формирует потребности личности в непрерывном самообразовании.

Высокую эффективность дает в этом случае контекстный подход, который позволяет в условиях коммуникативной ситуации осуществлять постоянный переход от представления об абстрактных математических понятиях как объектах ООМ к представлению о них как об инструментальной основе профессиональной деятельности.

Отбор содержания самостоятельной работы как дидактическое условие призван обеспечить студентов необходимыми методическими и дидактическими средствами с целью превращения процесса самостоятельной познавательной деятельности в процесс творческий. Направленность самостоятельной работы студентов на овладение профессионально-значимыми видами деятельности предполагает, что раскрытие основных содержательных линий профессиональной подготовки учителя физики-информатики в процессе изучения ООМ реализуется через систему специально подобранных задач:

- 1 задач с математическим содержанием, предоставляющих возможность отрабатывать применение основных логико-математических приемов (анализ, синтез, обобщение, схематизация, формализация и др.), необходимых для построения математических моделей, кодирования информации и т.д.;

- 2 наполнение математических задач содержанием из физики и информатики, при решении которых эффективно использование вышеназванных методов;

3 задач образовательных областей "Физика" и "Информатика", требующих применение определенного математического аппарата.

Согласно принципу автономности и самостоятельной научной ценности математических методов, физическое содержание задач или содержание заданий по информатике не должно вызывать затруднения у студентов. Цель таких задач – демонстрация применения математических методов к исследованию явлений и процессов ОО "Физика" и "Информатика".

Задачный подход к обучению в качестве начального условия организации самостоятельной деятельности рассматривает профессионально-ориентированную познавательную задачу. Совокупность заданий нарастающей сложности, в которой решение каждой следующей задачи, опираясь на решение предыдущей, требует от студента проявления нового, более высокого уровня продуктивности, самостоятельности рассуждений и умозаключений является основой самостоятельной работы. В соответствии с принципом нарастающей сложности и продуктивности должна строиться система заданий для СРС, включающая задачи указанных типов.

При таком подборе заданий для самостоятельной работы и делении их на соответствующие группы по уровню сложности и продуктивности будет происходить постепенное формирование навыков самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности и умений самостоятельно организовывать эти виды деятельности.

К методическим принципам организации процесса самостоятельной работы, обеспечивающим активизацию профессионально-направленной, лично-ориентированной познавательной деятельности, автором отнесены:

- учет индивидуальных особенностей каждого студента с точки зрения степени его готовности к выполнению задания того или иного уровня сложности (принцип доступности);
- включение в систему заданий для самостоятельной работы задач игрового характера, а также задач, решение которых требовало бы кроме математических знаний, привлечения имеющегося жизненного опыта студентов (принцип практической направленности);
- включение в систему заданий задач такого рода, которые при достаточно простых условиях и несложном способе решения демонстрировали бы выполнение фундаментальных законов физики и информатики (принцип научности);
- разработка такой системы оценок результатов выполнения самостоятельных заданий, которая не подрывала бы у студентов уверенности в своих силах и способностях (принцип соответствия оценки усилиям, затраченным для получения результата);
- разработка системы оперативного контроля, позволяющего оценивать результаты деятельности и своевременно корректировать процесс обучения (принцип обратной связи).

Важную роль в организации самостоятельной работы играет использование информационных средств и технологий, что позволяет, во-первых, работать с различными заданиями в условиях виртуальной среды, и, во-вторых, осуществлять обратную связь – наглядную демонстрацию математических моделей, построенных для объектов образовательных областей "Физика" и "Информатика" средствами компьютерного моделирования.

В исследовании показано, что самостоятельная работа никогда не будет достаточно успешной, если обучающиеся не научатся сами контролировать, корректировать и оценивать как свои отдельные действия и их последовательность, так и полученные результаты на основе рефлексивности познавательной деятельности. Следовательно, создание условий, способствующих овладению студентами методами рефлексии и самоконтроля обеспечивает формирование навыков самостоятельной деятельности и умения управлять процессом познания. Создание таких условий достигается за счет включения в систему заданий для самостоятельной работы специально подобранных задач, в том числе, предполагающих осуществление деятельности с нелинейно организованным учебным материалом, например, с гипертекстовыми структурами математических понятий.

Технология организации самостоятельной работы в условиях учебной профессионально-ориентированной среды показана на примере построения системы практических занятий в процессе изучения курса "Элементы абстрактной и компьютерной алгебры".

Учитывая специфику профессиональной подготовки учителя физики-информатики как специалиста двойной компетенции, автором предложен особый подход к организации системы практических и лабораторных занятий в процессе изучения курса "Элементы абстрактной и компьютерной алгебры". Цель изучения данного курса сформулирована как формирование обобщенных практических умений,

позволяющих экстраполировать полученные математические знания на объекты и явления не только информатики, но и физики, что предполагает включение в систему заданий для практических и лабораторных занятий задач, демонстрирующих роль основных понятий абстрактной алгебры в исследовании явлений и объектов как информатики, так и физики.

Значительное внимание уделяется при этом работе с гипертекстовыми структурами понятий. Использование технологии создания ГСП как на этапе проектирования, "с карандашом и бумагой", так и в виртуальной среде, позволяет обучающимся в некоторой степени "представить" математические понятия, обладающие наивысшей степенью абстрактности, увидеть их связь с понятиями, выражающими содержание теоретических конструкторов систем методологических знаний научных областей "Физика" и "Информатика".

К положительным моментам, подтверждающим эффективность использования в учебном процессе технологии создания гипертекстовых структур понятий можно отнести следующие:

- во-первых, студенты получают подтвержденные практикой ответы на вопрос о необходимости изучения материала курса, что создает положительную мотивацию и способствует активизации познавательной деятельности;
- во-вторых, сам процесс выявления связей между понятиями способствует развитию методологической основы познавательной деятельности обучающихся.

Проверка эффективности разработанной методики формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики осуществлялась в три этапа.

Первый этап констатирующего эксперимента состоял в определении уровня сформированности обобщенных профессиональных компетенций будущих учителей физики-информатики при традиционном подходе к отбору содержания ООМ. Анкетирование (250 респондентов) показало, что студенты вполне осознают низкий уровень сформированности умений применять математические методы к решению задач других образовательных областей (около 80 %). Среди причин, объясняющих сложившуюся ситуацию, называют: высокий уровень и многоступенчатый характер абстрактности математических понятий (примерно 20 %); рассогласование содержания ООМ и образовательных областей "Физика" и "Информатика" (около 50 %); недостаточное количество часов, отведенных на решение задач как с математическим, так и с профессиональным содержанием (около 10 %).

В то же время, опрос выпускников средних школ (150 респондентов), связывающих свою будущую профессиональную деятельность с изучением физики или информатики показал, что большинство из них (примерно 67 %) осознают важность владения математическим аппаратом для успешного решения профессиональных задач и проявляют интерес и готовность к более глубокому изучению математики.

Результаты тестирования и контрольных работ показали низкий уровень владения студентами математическим аппаратом, а именно: неумение выделять в содержании материала основные (с точки зрения соответствия поставленным целям изучения) понятия и методы (32 %); неспособность выявлять связи между математическими понятиями и определять вид установленных связей (39 %); неумение оценивать степень эффективности применения тех или иных математических методов при решении задач физики и информатики (37 %). Например, задания, в которых предлагалось построить математические модели алгоритмов решения задач по информатике или движения тел в сплошных средах (по физике) вызвали серьезные затруднения почти у 70 % участников эксперимента.

Таким образом, констатирующий эксперимент подтвердил актуальность выбранной темы исследования и корректность сформулированной гипотезы.

На *втором этапе* (формирующий эксперимент) осуществлялось внедрение в учебный процесс разработанной методики формирования системы методологических знаний в рамках реализованной модели профессиональной подготовки учителя физики-информатики при изучении ООМ. В течение четырех лет в одной группе из каждого набора проводилась подготовка студентов в процессе изучения математических дисциплин по предложенной методике. Эффективность методики проверялась посредством определения уровня готовности к решению профессиональных задач как показателя сформированности системы методологических знаний учителя физики-информатики. *Низкий* уровень предполагает владение способами решения задач с математическим содержанием, предоставляющих возможность отрабатывать применение основных логико-математических приемов (анализ, синтез, обобщение, схематизация, формализация и др.), используя готовый математический аппарат. Он показывает несформированность методологических знаний студентов как единой системы. *Средний* уровень характеризу-

ется умением решать математические задачи с содержанием из физики и информатики, эффективно используя вышеназванные приемы. Он показывает недостаточно высокую степень сформированности методологических знаний студентов как совокупности интеллектуальных инструментальных средств, функционирующих в виде целостного образования. *Высокий* уровень характеризуется умением самостоятельно и наиболее рационально отбирать содержание математического аппарата, строить и интерпретировать математические модели, описывающие явления и объекты физики и информатики. Он показывает сформированность системы методологических знаний, обеспечивающих использование математического аппарата как механизма, позволяющего экстраполировать математические методы на явления образовательных областей "Физика" и "Информатика".

Уровни готовности определялись по результатам выполнения контрольных работ, содержащих специально разработанные задания, а также с привлечением экспертов, в роли которых выступали учителя-методисты, руководившие педагогической практикой студентов по физике и информатике и преподаватели выпускающих кафедр. Задания подразделялись на три класса по степени сложности и нестандартности системы инструментальных средств ООМ, необходимых для их решения.

На третьем этапе обобщающего эксперимента анализировались и систематизировались полученные результаты.

В обобщенном виде результаты обработки экспериментальных данных представлены в таблице 3.

3 Обобщенные результаты обработки экспериментальных данных

Уровни готовности к решению профессиональных задач	До проведения формирующего эксперимента, %	После проведения формирующего эксперимента, %
Низкий	50,7	9,3
Средний	48	80
Высокий	1,3	10,7

Цифры в таблице показывают (в процентном соотношении) количество студентов, справившихся с решением заданий каждого класса, от общего числа участвующих в эксперименте.

Таким образом, результаты опытно-экспериментальной проверки показали эффективность предложенной методики формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики в процессе изучения ООМ как основы готовности специалиста двойной компетенции к профессиональной деятельности.

В **заключении** обобщены основные результаты диссертационного исследования.

Основное содержание диссертации отражено в следующих публикациях автора:

1 Лободина Л.В. Проблемы формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики / Л.В. Лободина // Материалы Международной научно-практической конференции "7-е Царскосельские чтения". СПб., 2003. Т. 7. С. 91–93.

2 Лободина Л.В. Методологическая подготовка по математике учителя физики-информатики / Л.В. Лободина // Проблемы теории и практики обучения математике: Сб. материалов Международной научной конференции "56-е Герценовские чтения". СПб., 2003. С. 134–138.

3 **ЛОБОДИНА Л.В. АКТИВИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ-ИНФОРМАТИКИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ "МАТЕМАТИКА" СРЕДСТВАМИ ГИПЕРТЕКСТА / Л.В. ЛОБОДИНА // ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ, ПРАВА И ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБРАЗОВАНИИ: СБ. МАТЕРИАЛОВ 3-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. ТАГАНРОГ: ИЗД-ВО ТИУИЭ, 2003. С. 158–161.**

4 Лободина Л.В. Руководство к решению задач по алгебре и теории чисел: Уч. Пособие / Л.В. Лободина, Т.И. Алексеева. БГПИ, 2003. 1,75 п.л. (в соавторстве, авт. вкл. 50 %).

5 Лободина Л.В. Индивидуальные задания по курсу алгебры и теории чисел: Уч. Пособие / Л.В. Лободина, Т.И. Алексеева. БГПИ, 2002. 1,75 п.л. (в соавторстве, авт. вкл. 50 %).

6 Лободина Л.В. Профессиональная подготовка учителей физики-информатики в процессе изучения математики / Л.В. Лободина // ИКТО: Сб. материалов 4 региональной научно-практической конференции БГПИ, 2003. С. 57–60.

7 Лободина Л.В. Формирование логического мышления у будущих преподавателей математики / Л.В. Лободина // Сб. материалов ежегодной научной конференции преподавателей и студентов БГПИ 2001 г. Борисоглебск, 2002. С. 77–79.

8 Лободина Л.В. Проектирование структуры и содержания системы базовых понятий в рамках образовательной области "Математика" / Л.В. Лободина // Качество информационных услуг: Сб. научных трудов. Тамбов, 2004. Вып. VI. С. 116–119.

9 Лободина Л.В. Активизация учебно-познавательной деятельности будущих учителей физики-информатики в процессе изучения предметной области "Математика" / Л.В. Лободина // Сб. материалов Международной научной конференции "57-е Герценовские чтения". СПб, 2004. С. 129–133.

10 Лободина Л.В. Методические основы формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики / А.Л. Денисова, Л.В. Лободина // Качество информационных услуг: Сб. научных трудов. Тамбов, 2004. Вып. VI. Ч. 2. С. 93–98.