

**0 7 1 3 4 4 0 - 1**

*На правах рукописи*

**КОНДРАТЬЕВ ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ**

**ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТА НА ОСНОВЕ  
НЕПРЕРЫВНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
ПОДГОТОВКИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

*13.00.08 - теория и методика профессионального образования*

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени  
доктора педагогических наук**

2000



0713440-1

*На правах рукописи*

**КОНДРАТЬЕВ ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ**

**ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТА НА ОСНОВЕ  
НЕПРЕРЫВНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
ПОДГОТОВКИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

*13.00.08 - теория и методика профессионального образования*

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени  
доктора педагогических наук**

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КГУ



0000577187

**КАЗАНЬ  
2000**

Работа выполнена на кафедре педагогики и методики высшего профессионального образования Казанского государственного технологического университета.

Научные консультанты: доктор физико-математических наук,  
профессор Ю.В.Малышев,

член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, профессор А.А.Кирсанов.

Официальные оппоненты: академик РАН,  
доктор технических наук,  
профессор Алемасов В.Е.

доктор педагогических наук,  
профессор Шабунин М.И.

доктор педагогических наук,  
профессор Ибрагимов Г.И.

Ведущая организация: Уральский профессионально-педагогический университет

Защита диссертации состоится "25" 2, 2000 г.

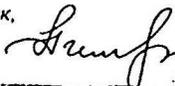
в "10" часов на заседании диссертационного совета Д063.37.04 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора педагогических наук в Казанском государственном технологическом университете: 420015, Казань, ул.К.Маркса, 68.

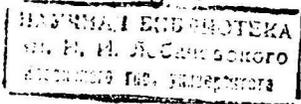
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Казанского государственного технологического университета.

Автореферат разослан "21" 1, 2000 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,  
кандидат педагогических наук,  
доцент

 М.А.Агишева



## Общая характеристика работы

Актуальность исследования. Современный период развития общества характеризуется устойчивыми закономерностями общественно-политического, научно-технического и нравственного порядка, среди которых можно выделить:

- рост наукоемких производств, требующих для эффективной работы персонала с высшим или специальным образованием;
- информационный взрыв, приводящий к удвоению научной и технической информации за 7-10 лет и требующий от специалиста способности и навыков к самообразованию, включения в систему непрерывного образования и повышения квалификации;
- быструю смену технологий, вызывающую моральное старение оборудования и требующую от специалиста хорошую фундаментальную подготовку и способность быстро осваивать новые технологии;
- приоритетность научных исследований, ведущихся на стыке различных наук, успешность которых зависит от наличия глубоких и обширных фундаментальных знаний;
- компьютеризацию, приводящую к автоматизации как физического, так и умственного труда и, как следствие, к возрастанию ценности творческой неалгоритмизируемой деятельности и спроса на специалистов, способных эту деятельность осуществлять.

Влияние выделенных закономерностей на высшее техническое образование приводит к следующим тенденциям его развития:

- фундаментализации (углублению и расширению фундаментальной подготовки при сокращении общих и обязательных дисциплин за счет строгого отбора материала, системного подхода к содержанию и выделению его основных инвариантов);
- индивидуализации (увеличению числа факультативных и элективных курсов, индивидуальных планов с учетом индивидуальных потребностей,

интересов, склонностей, способностей студентов при выборе форм и методов обучения);

- гуманизации и гуманитаризации (преодолению узкотехнократического мышления специалистов естественнонаучного и технического профиля).

Перемещение акцента с трудоемких процессов на наукоемкие определяет возрастание роли и значения методологической подготовки студентов в технологическом вузе. Тот факт, что представителям различных специальностей - технологам, инженерам, экономистам недостает не специальных знаний, а общеметодологических представлений, объясняется реальным отсутствием целенаправленного формирования преподавателями высшей технической школы способности к осуществлению такой деятельности. Многие современные производства требуют принципиально новых технических и технологических подходов, которые могут разработать только специалисты, способные интегрировать идеи из различных областей науки, оперировать междисциплинарными категориями, комплексно воспринимать инновационный процесс.

Поэтому важнейшей задачей высшей технической школы является осуществление перехода от массового обучения к высококачественной подготовке специалистов, знающих не только все проблемы своей узкопрофессиональной деятельности, но и глубокие фундаментальные основы.

Концепция фундаментализации трактует фундаментальность как категорию качества образования и образованности личности.

Отметим, что при анализе фундаментализации нами не ставится задача рассмотрения всех ее базовых структур. В рамках одного исследования это является невыполнимой задачей. Мы ограничимся только одной базовой структурой фундаментализации - математической. Такой выбор определяется тем, что математика позволяет перевести бытовые, интуитивные подходы к действительности, базирующиеся на чисто качественных, приближительных

описаниях, на язык точных определений и формул, из которых возможны количественные выводы. Предметной областью математики является вся действительность, так как нет ни одной области материи, в которой не проявлялись бы закономерности, изучаемые математикой, прежде всего такое свойство как структурность. Математика изучает математические структуры, которые могут являться моделями реальных явлений, то есть с помощью математических методов можно исследовать процессы, протекающие в окружающем мире. В этом ее гносеологическое значение. В то же время математика изучает свою предметную область в одном аспекте - аспекте форм и отношений, отвлеченных от их содержания, в аспекте абстрактной теории систем, теории структур. Таким образом, математика с точки зрения особенности предмета является формальной отраслью знания, в то время как другие отрасли знания можно охарактеризовать как содержательные. Характерной чертой математики является то, что она, в силу указанной особенности изучаемых ею закономерностей, применяется практически во всех областях науки, а также непосредственно в различных областях практики. Поэтому именно математика должна быть положена в основу формирования общеметодологических, общесистемных представлений.

Необходимость разработки концепции фундаментализации технического и технологического образования специалиста вызвана сформулированными выше новыми закономерностями общественно-политического, научно-технического и нравственного порядка и отставанием высшей технической школы от реформирования экономики и всех сфер общественной жизни. Существующая в настоящее время система массового обучения практически не учитывает новый социальный заказ высшей технической школе, что подтверждает актуальность темы исследования и позволяет выделить основные противоречия:

- между назревшей потребностью принципиально новых технических и технологических подходов к современным наукоемким производствам, требующим специалистов, способных оперировать междисциплинарными

категориями, и сохранившимся пока узкопрофессиональным подходом к решению поставленных задач;

- между объективной необходимостью подготовки студентов в технологическом вузе к новой методологической деятельности и недостатком методологических знаний у преподавателей и студентов;

- между гуманитаризацией образования как важнейшим аспектом новой парадигмы фундаментализации образования и недооценкой высшей технической школой функций математического образования;

- между объективной необходимостью фундаментализации профессионального образования специалиста на основе математической подготовки, формирующей общеметодологические представления, и неразработанностью данной научной проблемы.

Все эти противоречия позволяют сформулировать **основную проблему исследования**: каковы теоретико-методологические основы фундаментализации технического и технологического образования в условиях технологического университета.

**Объект исследования** - фундаментализация профессионального образования как реализация социальной потребности в повышении уровня фундаментальной образованности современного специалиста.

**Предмет исследования** - непрерывная математическая подготовка как базовая структура фундаментализации, формирующая системные подходы и язык междисциплинарного общения.

**Цель исследования** - руководствуясь новыми требованиями, предъявляемыми к специалисту современными производствами, и сформированной на их основе новой образовательной парадигмой, разработать концепцию фундаментализации технического и технологического образования специалиста на основе непрерывной математической подготовки как гибкой педагогической подсистеме профессионального образования в условиях

технологического университета, обосновать и экспериментально апробировать эту педагогическую подсистему.

Анализ литературы, теоретическое обобщение отечественного и зарубежного педагогического опыта, материала наблюдений и опыт автора позволили выдвинуть гипотезу исследования.

**Гипотеза исследования.** Процесс фундаментализации технического и технологического образования может быть более эффективным, обеспечивать подготовку специалиста, способного создавать новые технологии, оперировать междисциплинарными категориями, комплексно воспринимать инновационный процесс, если в его основе лежат следующие теоретико-методологические положения:

1. Главная цель фундаментализации профессионального образования специалиста в технологическом университете - направленность ее на усиление фундаментальных составляющих технических и технологических дисциплин с целью подготовки специалистов, способных осваивать и создавать новые наукоемкие и культуроемкие технологии.

2. Гибкая педагогическая подсистема непрерывной математической подготовки специалистов в условиях технологического университета, органично интегрированная в общую систему их профессиональной подготовки, выступает одним из основных средств фундаментализации технического и технологического образования.

3. Основными методологическими подходами при разработке подсистемы непрерывной математической подготовки являются:

- системно-функциональный подход, позволяющий определить структуру, содержание и функции подсистемы, установить ее предметные и междисциплинарные связи с содержанием профессиональной подготовки современного специалиста;

- лично-деятельностный подход, направленный на формирование личности будущего специалиста, его творческих способностей к профессиональной деятельности, общей и профессиональной культуры;

- интегративный подход, позволяющий гармонизировать цели математической и профессиональной подготовки через интеграцию содержания общеобразовательных, профессиональных, специальных и естественнонаучных дисциплин;

- дифференцированный подход, учитывающий образовательные потребности студентов, уровень их исходной математической компетенции, характер и степень их мотивированности к математической подготовке, необходимые для оптимизации образовательного процесса.

4. Отбор и структурирование содержания непрерывной математической подготовки осуществляются на основе методологических принципов (профессиональной направленности, информационной емкости, социальной эффективности, приоритета развивающей функции обучения).

Для реализации сформулированных цели и основных положений гипотезы необходимо решение следующих задач:

1. На базе устойчивых закономерностей современного периода развития общества, новых тенденций развития высшего технического образования и новых требований к специалисту разработать концепцию фундаментализации технического и технологического образования в условиях технологического университета.

2. В рамках концепции фундаментализации разработать подсистему непрерывной математической подготовки как гибкую педагогическую подсистему профессионального образования.

3. Определить и обосновать интенсивную образовательную технологию реализации непрерывной математической подготовки.

4. Разработать комплексное учебно-методическое обеспечение гибкой педагогической подсистемы непрерывной математической подготовки, экспериментально проверить ее эффективность и внедрить в учебный процесс.

Проблемам перестройки инженерного образования посвящены работы В.М.Жураковского, Б.С.Митина, А.И.Половинкина, В.М.Приходько, М.Аттарда, Т.Дугана и др.

Конструированием структуры будущей инженерной деятельности занимались В.П.Алексеев, В.В.Карпов, М.М.Катханов, Г.Леманн, Е.Париш и др.

В основе научной методологии лежат положения, разработанные в области общей и педагогической психологии, дидактики и методики профессионального образования С.Я.Батышевым, А.П.Беляевой, В.В.Давыдовым, В.И.Загвязинским, В.В.Краевским, Н.Ф.Кузьминой, В.С.Ледневым, А.Н.Леонтьевым, И.Я.Лернером, З.А.Решетовой, В.А.Сластениным, Н.Ф.Талызиной и др.

Фундаментализации образования посвящены работы А.П.Моисеева, Ю.М.Осипова, Р.И.Павлениса, В.А.Роменца, В.П.Сергиевского, А.И.Субетго, А.Н.Суханова, У.Ройаса и др.

Проектированием личности и систем профессиональных знаний и умений занимались В.И.Андреев, Е.С.Заир-Бек, А.А.Кирсанов, Е.Э.Смирнова, Н.Ф.Талызина, Д.Джонс, М.Полани и др.

Системно-функциональный и личностно-деятельностный подходы к проектированию и формированию содержания профессиональной подготовки рассматривали психологи Н.В.Кузьмина, А.Н.Леонтьев, С.Л.Рубинштейн, Ю.С.Тюнников, В.Д.Шадриков, Р.Х.Шакуров и педагоги С.Я.Батышев, А.П.Беляева, В.С.Леднев, М.И.Махмутов, М.М.Скаткин, В.А.Сластенин и др.

Над проблемами математического образования работали В.С.Владимиров, Б.В.Гнеденко, Л.В.Канторович, А.Н.Колмогоров, Л.Д.Кудрявцев, Н.Н.Моисеев, Л.С.Понтрягин, Г.И.Рузавин, А.Н.Тихонов, О.Гройэль, М.Клайн, А.Пуанкаре, Г.Фройденталь и др.

Различные аспекты углубленной математической подготовки отражены в работах М.И.Башмакова, В.Г.Болтянского, Н.Я.Виленина, А.В.Ефремова, Я.Б.Зельдовича, М.Е.Лернера, Ю.П.Самарина, М.И.Шабунина, С.И.Шварцбурда и др.

Профессиональную направленность образования исследовали А.П.Беляева, Н.В.Кузьмина, М.И.Махмутов и др.

Индивидуализация обучения и личностно-ориентированный подход к нему раскрыты в работах Е.В.Бондаревской, Г.Е.Зборовского, Э.Ф.Зеера, А.А.Кирсанова, В.В.Серикова, В.Д.Шадрикова, И.С.Якиманской и др.

Наибольший вклад в разработку проблем образовательных технологий внесли Ю.К.Бабанский, В.П.Беспалько, Е.В.Бондаревская, А.А.Вербицкий, В.В.Давыдов, О.В.Долженко, Л.В.Занков, С.Ф.Занько, Г.И.Ибрагимов, В.С.Кагерманьян, М.В.Кларин, Т.В.Кудрявцев, И.Я.Лернер, А.М.Матюшкин, М.И.Махмутов, О.П.Околелов, А.Я.Савельев, М.Н.Скаткин, Ю.Г.Татур, Ю.С.Тюнников, М.А.Чошанов, А.Б.Эльконин, П.А.Юцявичене, И.С.Якиманская, Б.Блум, Б.Гольдшмид, А.Гуцински, В.Оконь, И.Прокопенко, Ф.Янушкевич и др.

Проблемами интеграции занимались А.П.Беляева, А.А.Кирсанов, И.Я.Курамшин, Ю.А.Кустов, Н.К.Чапаев, В.Хопп и др.

Результаты, полученные в этих работах, явились основанием для формирования исходных теоретических позиций.

Для решения поставленных задач использовались теоретические и эмпирические методы.

Методы теоретического исследования использовались на всех этапах и включали:

- теоретический анализ предмета и проблем исследования на основе изучения философской, педагогической, психологической, методической и математической литературы;
- метод анализа образовательных стандартов, квалификационных характеристик, учебных планов и других документов применялся для изучения характера и содержания деятельности специалистов, уточнения требований к их знаниям и умениям;
- диалектический метод восхождения от абстрактного к конкретному;
- методы педагогического моделирования - системный анализ профессиональной деятельности, педагогическое проектирование.

Методы эмпирического исследования основаны непосредственно на опыте, связаны с анкетированием, наблюдением, интервьюированием, опросом, с изучением результатов деятельности преподавателей и студентов, психологическим тестированием, беседами, педагогическими измерениями и статистической обработкой.

**Этапы исследования.** Исследование проводилось в период с 1987 по 1999 гг.

**Первый этап (1987-1991 гг.)** - изучение сложившейся практики подготовки специалистов для предприятий и научно-исследовательских институтов отрасли, места и значения в их профессиональной деятельности фундаментальной составляющей профессионального образования, в частности математической подготовки; вопросов преемственности преподавания математики в школе и вузе, попытки обеспечить прикладную направленность изучения математики во вузе через системы НИРС и УИРС.

**Второй этап (1991-1994 гг.)** - подготовка теоретической базы исследования: анализ философской, технической, педагогической, методической и математической литературы; работа над проблемами формирования качественного набора студентов, системы математического образования бакалавров в КГТУ; разработка и внедрение в учебный процесс емких учебно-методических пособий по высшей математике, в которых содержание предмета излагается в концентрированном виде; обоснование идеи об высококачественной индивидуальной подготовке студентов и ее оценке на основе рейтинговой системы.

**Третий этап (1994-1997 гг.)** - теоретическое исследование проблемы, определение методологических позиций, построение гипотез, исследование условий формирования системы математического образования и проблем преподавания курса высшей математики в технологическом университете. Разрабатывалась гибкая подсистема непрерывной математической подготовки, уточнялась гипотеза о реализации фундаментализации профессионального образования на основе непрерывной математической

подготовки через интенсивную образовательную технологию. На этом этапе также осуществлялась взаимосвязь с другими кафедрами, производились отбор и структурирование материала на основе междисциплинарной интеграции, построения и анализа матриц логических связей и структурно-логических схем. Этому этапу сопутствовало экспериментальное исследование, в ходе которого проверялись гипотезы и предположения, уточнялись исходные положения.

Четвертый этап (1997-1999 гг.) - формирующий этап исследования, выполнены систематизация и теоретическое обобщение результатов исследования, реализация исходных положений в монографии и учебных пособиях (конспектах лекций и задачниках по высшей математике), составляющих учебно-методический комплекс дисциплины, характеризующийся прикладной направленностью и возможностью использования для развития у студентов логического мышления, навыков применения математического аппарата и самостоятельного накопления математических знаний; апробация их на практике, экспериментальная проверка правильности полученных выводов.

База исследования. Опытно-экспериментальная работа проводилась в Казанском государственном технологическом университете, Высшей школе экономики, школах-лицеях №5 и №146 г.Казани, НИХТИ (г.Люберцы) и КБМаш (г.Пермь).

Обоснованность и достоверность результатов исследования обеспечивается:

- выбором методологических позиций, опирающихся на данные философской, психолого-педагогической, математической и методической литературы;
- разнообразием используемых теоретических и эмпирических методов исследования, проведенного на методологическом, дидактическом и методическом уровнях;

- анализом педагогического опыта в области профессионального образования и его подсистемы - естественнонаучного (математического) образования;

- результатами многолетней опытно-экспериментальной работы автора, достоверность которой обеспечена использованием современного математического аппарата обработки данных, репрезентативностью выборки;

- апробацией исследования, результаты которого обсуждались на конференциях и семинарах разного уровня, отражены в публикациях и составили методологическую основу для разработки учебно-методического обеспечения образовательного процесса.

#### **Научная новизна и теоретическая значимость исследования:**

1. Разработана и обоснована концепция фундаментализации технического и технологического образования специалиста на основе непрерывной математической подготовки, ее значение для формирования личности профессионально компетентного, творчески способного, коммуникационно готовного, социально активного, экономически и экологически грамотного специалиста. Ее основные положения:

- направленность фундаментализации технического и технологического образования на усиление фундаментальных составляющих технических и технологических дисциплин с целью подготовки специалиста, способного создавать новые наукоемкие и культуроемкие технологии;

- отражение диалектики реального процесса взаимосвязи фундаментализации технических и технологических дисциплин, качества подготовки специалиста и овладения им имеющимися и вновь создаваемыми новыми технологиями на основе реализации во взаимодействии следующих принципов:

- научности как системообразующего принципа для всего процесса обучения;

- системности как единства его составляющих с учетом многообраз-

ных связей;

- целостности как полноты необходимых и достаточных теоретических и практических знаний, профессиональных умений, согласованности их с конечной целью;

- преемственности как взаимосвязи системы знаний и способов деятельности по различным дисциплинам;

• средство фундаментализации технических и технологических дисциплин - непрерывная математическая подготовка, формирующая системные подходы и язык междисциплинарного общения.

2. В рамках концепции фундаментализации разработана гибкая педагогическая подсистема непрерывной математической подготовки специалиста в условиях технологического университета. Ее создание включало:

• формирование системных подходов:

- системно-функционального подхода, позволившего определить и обосновать структуру, содержание и функции гибкой подсистемы, исходя из конечной цели подготовки специалиста;

- лично-деятельностного подхода, ориентированного на формирование личности будущего специалиста, его творческих способностей к профессиональной деятельности, общей и профессиональной культуры;

- интегративного подхода, позволившего синтезировать междисциплинарные знания, умения и навыки, необходимые современному специалисту в его профессиональной деятельности;

- дифференцированного подхода, позволившего учесть образовательные потребности студентов, уровень их исходной математической компетенции, характер и степень их мотивированности к математической подготовке как необходимые для организации образовательного процесса;

- формулировку и обоснование специфических дидактических принципов:

- профессиональной направленности как основы интеграции фундаментальных и профессиональных дисциплин;
- информационной емкости как реализации гуманитарного потенциала обучения математике;
- социальной эффективности как математизации других наук;
- приоритета развивающей функции обучения как формы гуманитаризации математического образования;

Основами подсистемы являются:

- непрерывность математического образования на протяжении всего обучения, осуществляемая через фундаментальные составляющие системы технических и технологических дисциплин, повышающих и закрепляющих на каждом этапе обучения уровень знаний по математике, достигнутый на предыдущих этапах;

- целостность математической подготовки, достигаемая изучением математики в содержательном единстве и преемственности ее разделов с приоритетом выделенных методологически важных, инвариантных знаний;

- формирование готовности студентов к будущей профессиональной деятельности через математическую готовность, состоящую из содержательно-процессуального, идейно-нравственного, мотивационно-целевого и ориентировочно-профессионального компонентов и реализуемую на общеразвивающем, ориентировочно-профессиональном и общепрофессиональном этапах процесса обучения с использованием выделенных в исследовании групп функций;

- формирование структуры любой технической и технологической дисциплины с использованием в качестве ведущего критерия вида математической модели объекта, процесса или явления.

3. Определена и обоснована интенсивная образовательная технология, базирующаяся на принципах:

- инвариантности как основы воплощения приоритета подготовки по широкому научному направлению;
- модульности как всемерной реализации в учебной практике системы инвариантов, обеспечивающих гибкие межпредметные связи;
- гуманизации как реализации модели специалиста на различных психолого-профессиональных уровнях;
- целостности как представления в интегрированном виде системы целей, методов, средств, форм и условий обучения;
- воспроизводимости как гарантии достижения заданных целей обучения;
- нелинейности педагогических структур как приоритета факторов, оказывающих непосредственное воздействие на механизмы саморегулирования педагогической системы;
- адаптации процесса обучения к личности на основе разделения его на подпроцессы;
- потенциальной избыточности информации, создающей для студентов оптимальные условия для обобщенного усвоения знаний.

4. Разработано комплексное учебно-методическое обеспечение непрерывной математической подготовки современного специалиста, включающее план изучения математики на основе непрерывности и интеграции с другими дисциплинами учебного плана с инвариантными и вариативными компонентами, учебные и учебно-методические пособия.

Практическая значимость исследования состоит в том, что на его основе разработана и эффективно внедряется гибкая подсистема непрерывной математической подготовки как основа фундаментализации технического и технологического образования, способствующая формированию личности специалиста, отвечающей требованиям современного этапа развития

общества. На материале исследования разработан и внедряется в учебный процесс комплекс методического обеспечения (учебные программы, учебные и методические пособия, структурно-логические схемы, матрицы логических связей, междисциплинарные модули), позволяющий осуществлять фундаментальную подготовку специалиста в соответствии с требованиями современных наукоемких производств и с перспективными требованиями, заложенными в Государственном стандарте высшего профессионального образования.

Основное содержание исследования опубликовано в монографии "Проектирование вузовской системы обучения (на примере математики)". Положенные в основу концепции подходы использованы автором при написании десяти учебных пособий, ряда методических пособий и руководств.

**Апробация работы.** Результаты проведенного исследования докладывались и обсуждались на следующих конференциях и семинарах: Международной конференции (Вильнюс, 1993 г.), Международной конференции "Механика машиностроения - 95" (Наб. Челны, 1995 г.), Международной конференции "Актуальные проблемы математического моделирования и автоматизированного проектирования в машиностроении" (Казань, 1995 г.), Международной конференции "Математические методы в химии и химической технологии" ММХ-10 (Тула, 1996 г.), Всероссийской конференции (Волгоград, 1994 г.), Всероссийской конференции руководителей органов управления образованием регионов и разработчиков региональных программ развития образования "Региональные особенности реализации Федеральной программы "Развитие образования в России"" (Казань, 1997 г.), Всероссийской школе-семинаре "Инициатива-92" (Казань, 1992 г.), Всероссийской школе-семинаре "Выживаемость вуза в условиях рынка" (Казань, 1994 г.), региональных конференциях "Оптимизация учебного процесса в современных условиях" (Казань, 1997 г.), "Актуальные проблемы непрерывного образования в современных условиях" (Казань, 1999 г.), "Преемственность подготовки специалистов в средней и высшей

профессиональной школе” (Казань, 1999 г.), на ряде межвузовских, вузовских конференций и семинаров (1982-1999 г.).

#### Положения, выносимые на защиту.

1. Концепция фундаментализации технического и технологического образования в условиях технологического университета, включающая:

- формирование ядра системы инвариантных методологически важных знаний личности, обеспечивающего потенциал ее профессиональной адаптивности, как сущность процесса фундаментализации;

- направленность процесса на усиление фундаментальных, инвариантных составляющих технических и технологических дисциплин с целью подготовки специалиста, способного быстро осваивать и при необходимости создавать новые наукоемкие и культуроемкие технологии;

- непрерывную математическую подготовку как средство фундаментализации технических и технологических дисциплин, формирующее системные подходы и язык междисциплинарного общения;

- отражение диалектики процесса взаимосвязи фундаментализации и качества подготовки специалиста как ее конечного результата на основе реализации во взаимодействии различных методологических принципов.

2. Гибкая педагогическая подсистема непрерывной математической подготовки специалиста в условиях технологического университета. Ее основы:

- непрерывность математического образования на протяжении всего обучения, осуществляемая через фундаментальные составляющие системы технических и технологических дисциплин;

- целостность математической подготовки, достигаемая изучением математики в содержательном единстве и преемственности ее разделов с приоритетом выделенных методологически важных, инвариантных знаний;

- формирование готовности студентов к будущей профессиональной деятельности через математическую готовность;

• вид математической модели - ведущий критерий при формировании структуры любой технической и технологической дисциплины;

• системно-функциональный, личностно-деятельностный, интегративный и дифференцированный подходы - основополагающие в определении содержания непрерывной математической подготовки.

3. Содержание и принципы разработки интенсивной образовательной технологии непрерывной математической подготовки как обобщенного логического конструкта знаний, обеспечивающего переход от массового обучения к высококачественной индивидуальной подготовке специалистов. В основу технологии положены принципы интеграции целей обучения техническим и технологическим предметам и изучения математики, где базой интеграции выступает их содержание, основанием для интеграции - будущая профессиональная деятельность, а интегратором - математика.

4. Содержание комплексного опережающего научного и учебно-методического обеспечения непрерывной математической подготовки как гибкой педагогической подсистемы профессионального образования в технологическом университете.

#### **Публикации.**

Основное содержание и результаты исследования опубликованы в монографии (8,5 п.л.), учебных пособиях (39 п.л.), методических пособиях (2,5 п.л.), статьях и тезисах (6,75 п.л.).

**Структура работы.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка используемой литературы, насчитывающего 383 источника.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, определяются цель, объект и предмет исследования, формулируются гипотеза и основные задачи, описываются методы исследования, раскрываются его научная новизна, теоретическая и практическая значимость, описаны основные этапы исследования, раскрываются положения, выносимые на защиту.

В главе I "Концептуальные основы фундаментализации профессионального образования в условиях роста наукоемких производств и быстрой смены технологий" раскрываются социально-экономические предпосылки возрастания роли и значения методологической подготовки студентов в технологическом вузе; обосновывается необходимость формирования нового образа мышления в условиях принципиально новых технических и технологических подходов к современным производствам, изменение целей и задач подготовки специалиста; в рамках новой образовательной парадигмы рассматриваются фундаментализация профессионального образования и его целостность на основе непрерывной математической подготовки; формулируются и обосновываются основные положения концепции.

В главе II "Цели, задачи и дидактические принципы непрерывной математической подготовки" раскрываются цели и задачи непрерывной математической подготовки как основы фундаментализации целостной подготовки специалистов к их будущей профессиональной деятельности, формулируются основные дидактические принципы базовой математической подготовки, педагогические проблемы, возникающие в процессе обучения математике, и пути их решения. Структура будущей профессиональной деятельности раскрывается через математическую готовность студентов к ней.

В главе III "Проектирование педагогической технологии непрерывной математической подготовки как обобщенного логического конструкта знаний" раскрываются основные требования и принципы проектирования образовательной технологии, обеспечивающей переход от массового обучения к высококачественной индивидуальной подготовке специалистов; на основе обзора существующих образовательных технологий обоснована целесообразность проектирования непрерывной математической подготовки в виде обобщенного логического конструкта знаний с помощью интенсивной образовательной технологии.

В главе IV “Комплексное учебно-методическое обеспечение непрерывной математической подготовки как подсистемы профессионального образования и его апробация” раскрыты методика, представлены организация и обеспечение подсистемы профессионального образования на основе плана непрерывной математической подготовки, схем межпредметных и матриц логических связей, интеграции на уровне межпредметных связей; анализируются ход и результаты эксперимента.

В заключении изложены основные выводы, представлены результаты и определены перспективы исследования.

#### Основное содержание диссертации

I. Проведенное исследование ориентировано на решение комплекса задач, главной из которых является разработка концепции фундаментализации технического и технологического образования специалиста на основе непрерывной математической подготовки как педагогической подсистемы системы высшего технического образования.

В соответствии с логикой исследования проведен анализ социально-экономических и социокультурных изменений в обществе, которые привели к возрастанию роли инженера, как ключевой фигуры в жизни общества. При сохранении прежних основных функций инженера коренным образом изменился характер его деятельности. При принципиально новых технических и технологических подходах к производствам, перемещении акцента с трудоемких процессов на наукоемкие на смену образу естественно-научной картины мира и образу техносферы приходит новый образ, синтезирующий их как предпосылку новых интегрирующих видов деятельности. Шаги в направлении синтеза знаний, определяющих деятельность инженера, отчетливо наблюдаются в развитии системы дисциплин, которыми будущий инженер должен овладеть во вузе. Настало время перехода от практики постоянного расширения номенклатуры дисциплин к решению задачи синтеза новых учебных предметов и дисциплин, опирающихся на новое понимание единицы знания, так как опыт жизнедеятельности приобрел качественно

новое содержание. Подтверждением этого являются процессы, определяющие принципиальные изменения в характере инженерной деятельности. В современных условиях быстрой смены технологий профессиональные интересы специалиста ориентированы на многовариантное проектирование технологий, а условием успешной профессиональной деятельности становится умение перестраивать систему своей деятельности с учетом социально значимых целей и ограничений. Отличительной чертой современного этапа является социальная детерминация целевых установок: сейчас инженер должен определять внешние условия, а не они его, т.е. инженерная деятельность превращается в социально-инженерную.

В результате мощного “взрыва” информационных технологий стало ясно, что в ближайшей перспективе технологическое разнообразие станет таким, что знать его будет просто нельзя, значит, главное - знать технологические принципы и, пользуясь ими и собственным воображением, создавать новые технологии и постигать существующие, то есть созданные другими.

В условиях современных производств, когда системы автоматизированного проектирования выполняют всю типовую расчетную работу, инженер, как и задумывалось изначально, должен уметь применять накопленное культурное знание для решения новых нестандартных задач, требующих предварительного расчета, проектирования. Для системы знаний и умений такого специалиста характерна завершенность в системном понимании на фактологическом, теоретическом и рефлексивном уровнях.

Поиск новых систем образования, более демократичных, диверсифицированных и результативных с позиций интересов общества привел к формированию новой образовательной парадигмы, в рамках которой происходит пересмотр ориентиров и приоритетов.

Применительно к высшему техническому образованию она подразумевает становление компетенции, эрудиции, творческих способностей и общей профессиональной культуры личности. Новая парадигма

профессионализма увеличивает роль методологической подготовки специалистов по решению проблем разного масштаба, освоению технологий постановки проблем, их экспертизы и организации их решения. Это - именно парадигма образования в отличие от парадигмы обучения, ориентированной на знания, умения, навыки и воспитание. В качестве приоритета высшего технического образования парадигма рассматривает ориентацию на интересы личности, адекватные современным тенденциям общественного развития.

В рамках новой парадигмы изменяются коренные подходы и идеалы системы образования: на смену "обучаемому" как пассивному объекту образовательного воздействия приходит "учащийся" как активный субъект, получающий образование.

Важнейшим компонентом новой образовательной парадигмы является концепция фундаментализации.

Фундаментализацию можно определить как процесс, направленный на становление целостной научной картины окружающего мира и интеллектуальный расцвет личности, обеспечивающих потенциал ее адаптивности в современном мире.

Фундаментализация образования в новой парадигме есть системологизация образовательного процесса, имеющая направленность на личность и на общество в целом. Развитие фундаментализации знаний на уровне личности определяется "ядерной" структурой ее деятельности, что позволяет сформулировать первую концептуальную основу: сущность процесса фундаментализации составляет формирование ядра системы инвариантных методологически важных знаний личности, обеспечивающего потенциал ее профессиональной адаптивности. Развитие фундаментализации образования на уровне общественного интеллекта определяется структурой наук. Направленность процесса на усиление фундаментальных, инвариантных составляющих технических и технологических дисциплин с целью подготовки конкурентноспособного специалиста является второй концептуальной основой.

В современных условиях в качестве целей подготовки специалиста все больше выступают деятельность, способность к ее перестройке, личностные качества, определяющие не только сугубо профессиональные характеристики человека, но и образ его жизни, уровень его культуры, интеллектуальное развитие. Качество профессиональной подготовки специалистов любого профиля зависит от степени обоснованности трех основных узлов: цели обучения, содержания обучения и принципов организации учебного процесса, т.е. от того для чего, чему и как учить

Фундаментализация является проявлением синтетической революции в эволюции образовательных систем, и в первую очередь, системной революции в контексте их развития. Процесс взаимного проникновения фундаментальных естественнонаучных и гуманитарных знаний во все без исключения направления и специальности для фундаментализации технического и технологического образования означает усиление гуманитарной фундаментальной подготовки естественнонаучных, инженерных специальностей, преодоление технократической асимметрии образования.

Задачами фундаментального образования являются:

- обеспечение оптимальных условий для воспитания гибкого и многогранного научного мышления, различных способов восприятия действительности;
- создание внутренней потребности в саморазвитии и самообразовании на протяжении всей жизни человека.

Целостность фундаментального образования предполагает рассмотрение циклов дисциплин, связанных общей целевой функцией и междисциплинарными связями. Концепция целостного цикла общих естественнонаучных дисциплин предполагает, что они образуют единую систему, объединенную общей целевой функцией, объектом исследования, методологией построения и ориентированную на сущностные междисциплинарные связи, и определяется необходимостью создания

целостного цикла в интересах достижения целей новой образовательной парадигмы; наличием естественнонаучных идей, позволяющих осуществить синтез дисциплин в целостный цикл; методологических предпосылок для формирования цикла; объективных дидактических оснований для интеграции дисциплин; конструктивной основы для становления целостного цикла.

Фундаментальной основой цикла является математика, которая, внутри цикла играет роль системообразующей науки, а на уровне дисциплины рассматривается как самодостаточная область знания.

Основаниями целостности математики служат:

- единая обобщенная цель математического образования - формирование системного подхода к анализу природы на основе специфики математического мышления;
- единство предмета исследования - различные аспекты строения и функционирования систем;
- единство методологического подхода на протяжении всего курса на основе внутренней целостности математического знания и математического мышления.

На фоне политики гуманитаризации высшего технического образования произошла недооценка функций математического образования. Математическое образование должно стать всеобщим. Наполнение содержания математической подготовки должно различаться по специальностям. Но очевидно, что даже гуманитарное образование не может обойтись без математики. Математика становится языком "сжатия" информации и эффективного оперирования ею во всех отраслях знания.

Именно непрерывная математическая подготовка, являясь одной из базовых структур фундаментализации, выступает как средство фундаментализации технических и технологических дисциплин, формирующее системные подходы и язык междисциплинарного общения, что составляет третью концептуальную основу.

В рамках предлагаемой концепции не остается места для разбиения математики как учебной дисциплины на автономные разделы, очередность которых может произвольно меняться. Концепция целостности предполагает подчинение внутренней логике науки, соответствующей современным представлениям.

Математика, так же как философия и язык, имеет по отношению к каждому из блоков дисциплин метастатус. Если к предмету математики подходить на метауровне, то таковым следует признать абстрактную теорию систем. В такую интерпретацию предмета укладывается весь аксиоматико-предметный багаж математики: геометрия изучает формы систем, теория чисел - множества компонентов, теория функций - типы их взаимосвязей, математическая логика - логические связи компонентов и т.д. Из этой аксиоматики легко выводятся понятия бесконечности, дискретности, непрерывности и все другие фундаментальные понятия. Тогда явления динамики и развитие систем представляют один из аспектов предмета математики.

Четвертую концептуальную основу определяет отражение диалектики процесса взаимосвязи фундаментализации и качества подготовки специалиста как ее конечного результата при реализации во взаимодействии принципов научности, системности, целостности и преемственности.

Фундаментальность образования является генеральным путем подготовки специалистов, удовлетворяющих требованиям наукоемких производств и современным условиям. Разработать модели специалиста, удовлетворяющие требованиям фундаментальности и широкопрофильности подготовки, позволяют достижения деятельностной теории обучения. При разработке модели специалиста, постановке вытекающих из нее целей обучения и при организации обучения целесообразно исходить из профессиональных задач специалиста и видов познавательной деятельности, адекватной этим задачам. Возможность применения полученных знаний для

решения профессиональных задач в значительной степени зависит от вида деятельности, в рамках которой эти знания формируются.

Качество подготовки студентов существенно повышается, когда знания формируются в процессе учебной деятельности, адекватной профессиональным задачам специалиста. Суть нового подхода к организации учебного процесса во вузе состоит в том, что в центре внимания при планировании курсов обучения оказывается аспект способностей, а не аспект знаний. Целью современного инженерного образования и является, прежде всего, выявление и формирование следующих основных способностей и умений, общей готовности к получению профессии инженера:

- мировоззренческо-методологических способностей;
- способности к теоретической или экспериментально-познавательной деятельности;
- способности к коммуникативной и коллективной деятельности.

II. Необходимость усиления фундаментальности подготовки приводит к высокой насыщенности математической части новых стандартов. Так как время, отводимое на изучение математики, сохраняется приблизительно постоянным или даже уменьшается, возникает ряд вопросов, касающихся преподавания этой дисциплины. Очевидно, что для ответа на главный из них: "каким образом обеспечить качественное усвоение все более возрастающего объема материала за одно и то же время обучения в вузе?" - необходима перестройка не только курса математики, но и других общенаучных и специальных дисциплин, использующих математический аппарат и обеспечивающих преемственность и закрепление математических знаний. Это обстоятельство требует системного подхода к анализу математического образования в течение всего периода обучения в вузе.

Переход к рыночному хозяйствованию стал предъявлять новые требования к образовательным услугам, к подготовке конкурентоспособных, востребованных рынком специалистов. Это предполагает глубокие

качественные изменения приоритетных задач математического образования, которые исходят из единой образовательной политики, ориентации образования на личность. Интеллектуальный уровень личности характеризуется двумя основными параметрами: объемом приобретенной информации и способностью использовать эту информацию для решения возникающих в процессе профессиональной деятельности задач и проблемных ситуаций. Увеличение объема информации по экспоненциальному закону резко сокращает долю знаний, получаемых студентом во вузе, по отношению к информации, необходимой ему для полноценной профессиональной деятельности в изменяющемся обществе. В этих условиях главной становится задача интеллектуального развития, включающего способность студента к усвоению знаний, самостоятельному поиску и усвоению новой информации. Поэтому необходима переориентация всей системы образования на приоритет развивающей функции обучения по отношению к образовательной, информационной функции, перенос акцентов с увеличения объема информации, предназначенной для усвоения, на формирование умений использовать информацию. Идея приоритета развивающей функции обучения математике является формой гуманитаризации математического образования, его ориентации на формирование студента как интеллектуальной личности.

Широкое внедрение уровневой и профильной дифференциации, предполагающей гибкость в определении объема информации и в требованиях к уровню ее овладения, определяет два основных социально-обусловленных принципа отбора и структурирования содержания: информационной емкости и социальной эффективности. Математическая подготовка должна обеспечивать приобретение всеми студентами объема знаний, достаточного для реализации целей математического образования, и формирование кадрового потенциала общества, подготовленного для работы в условиях рыночной экономики. Так как реализация принципа информационной емкости, как реализация гуманитарного потенциала

обучения математике, вполне возможна на достаточно ограниченном материале, он имеет в значительной степени минимизирующий характер.

Фундаментализация технического и технологического образования и одно из основных ее средств - математизация наук влекут за собой повышение требований к математическим знаниям, поэтому принцип социальной эффективности будет иметь максимизирующий характер. Сочетание этих принципов в непрерывной математической подготовке как педагогической подсистеме системы профессионального образования имеет четко выраженный оптимизирующий характер.

Проведенные нами исследования позволили разработать гибкую педагогическую подсистему непрерывной математической подготовки специалиста в условиях технологического университета, первым признаком которой является непрерывность математического образования на протяжении всего обучения, реализуемая через фундаментальные составляющие технических и технологических дисциплин, выделенные на основе объектно-ориентированной методологии построения их структуры.

Второй признак - целостность математической подготовки, которая достигается изучением математики в содержательном единстве и преемственности ее разделов с приоритетом выделенных после структурирования материала методологически важных, инвариантных знаний.

В работе предложен единый алгоритм изучения разнообразных методов исследования любых инженерных задач:

- обоснование и выбор физической модели объекта, процесса или явления;
- формирование математической модели;
- численная реализация математической модели;
- анализ и обсуждение полученных результатов.

При формировании структуры любой технической и технологической дисциплины одним из ведущих критериев является вид математической модели. В качестве методологии построения структуры дисциплины использована объектно-ориентированная методология, в которой объект характеризуется совокупностью свойств и допустимых действий. Взаимосвязи между объектами строятся на двух основных принципах: наследования и полиморфизма.

Гибкая педагогическая подсистема непрерывной математической подготовки реализуется через процесс математического образования, представляющий собой совокупность педагогических действий, направленную на формирование личности профессионала, обладающего методологической культурой. Компоненты этой системы имеют связь и отношения, позволяющие при необходимости оперативно перестраиваться в соответствии с изменяющимися потребностями общества, производства и личности.

Разработка процесса математического образования базируется на личностно-деятельностном подходе и исходит из структуры будущей профессиональной деятельности студентов. Эта структура раскрывается через математическую готовность студентов к будущей профессиональной деятельности, представляющую собой совокупность таких функциональных компонентов как содержательно-процессуальный, идейно-нравственный, мотивационно-целевой и ориентировочно-профессиональный. Она реализуется на общеразвивающем, ориентировочно-профессиональном и общепрофессиональном этапах педагогического процесса, направленного на формирование соответствующих знаний, умений и навыков и представляющего структуру профессиональной подготовки, детерминированную структурой будущей профессиональной деятельности.

Нами показано, что в основу разрешения проблемы отбора материала кроме идеи фундаментализации нужно положить идею понимаемости материала, при этом логика дедуктивного аксиоматического метода организации научных знаний заменяется живой логикой познавательного

процесса: от конкретных примеров через их анализ к теоретическим обобщениям и далее к широкой практике и приложениям. Разработанная концепция непрерывной математической подготовки позволяет разрешить проблему реальных приложений, к которой приводит существующая пока модель обучения, при которой учат математике одни, а показывают ее применение другие. Для разрешения проблемы обоснования необходимо диалектическое единство между формально-логическим и интуитивным доказательствами, основой математики как учебного предмета в технологическом университете являются содержательные рассуждения.

III. Средством реализации процесса математического образования выступает образовательная технология. Современные образовательные технологии характеризуются переходом от учения как функции запоминания к процессу умственного развития, позволяющему использовать усвоенное, от модели знаний к динамически структурированным системам умственных действий, от ориентации на усредненного студента к дифференцированным и индивидуализированным образовательным программам.

Проведенный в работе анализ сущностных характеристик обобщенных педагогических технологий позволяет сделать вывод о том, что существующие современные образовательные технологии должны сочетаться в целостном образовательном процессе.

В качестве системообразующей выбрана инвариантная модель интенсивной образовательной технологии, которая реализуется на основе принципов инвариантности - обучения наиболее общим научным методам анализа, синтеза, то есть инвариантно от специфики конкретной задачи; модульности - реализации в учебном процессе системы инвариантов, обеспечивающих гибкие межпредметные связи; гуманизации - реализации модели специалиста на различных психолого-профессиональных уровнях; целостности - представления в интегрированном виде системы целей, методов, средств форм и условий обучения; воспроизводимости - гарантируемости достижения заданных целей обучения; адаптации процесса обучения к

личности на основе разделения на подпроцессы, отвечающие познавательным особенностям конкретного студента; потенциальной избыточности информации, создающей студентам оптимальные условия для обобщенного усвоения знаний.

Реализация принципа гуманизации образования заставляет рассматривать преподавательскую деятельность как процесс целенаправленного активного взаимодействия с обучающимися, целью которого является становление студентов как личностей и профессионалов. Поэтому методологической основой разработки образовательной технологии явился личностно-деятельностный подход, позволяющий овладеть новой методологией обучения, носящей продуктивно-творческий характер.

Требования принципа адаптации процесса к личности студента приводят к нелинейному структурированию процесса обучения, которое проводится в два этапа.

На первом этапе составляется матричная сеть дисциплины, включающая введение в программу ряда новых разделов, имеющих непосредственное отношение к содержанию профессиональной подготовки будущих специалистов, и выделение из программы ведущих знаний.

Исходя из матричной сети дисциплины, на втором этапе разрабатывается проект разветвленной программы ее изучения студентами.

Для успешного функционирования интенсивной образовательной технологии необходимо решение проблемы ускорения освоения студентами технических и технологических знаний. Метод свернутых структур, базирующийся на принципе потенциальной избыточности информации, позволяет структурировать материал таким образом, чтобы сначала студентами усваивались в виде разработанного в нашем исследовании логического конструкта обобщенные знания с последующей их детализацией в соответствии с требованием целостности дисциплины. Этот конструкт приводит к нелинейному структурированию курса на основе формирования обобщенных схем познания. Для ускорения индивидуального познания

технических и технологических дисциплин с помощью матриц логических связей элементов содержания двух и большего числа дисциплин формируются узловые темы курса, имеющие особое теоретическое и прикладное значение.

Применение интенсивной образовательной технологии, четко ориентированной на познавательные особенности и личностные качества каждого студента, в процессе подготовки будущих специалистов способствует развитию их профессионально-значимых способностей, формированию профессионально-значимых умений и навыков, что в результате повышает эффективность выполнения ими профессиональных функций.

IV. Важнейшим элементом системы управления качеством подготовки специалиста является разработка комплексного опережающего учебно-методического обеспечения учебного процесса, направленного на реализацию изменений, происходящих в социальной сфере, науке и производстве и рациональную организацию учебно-воспитательного процесса.

Процесс фундаментализации технического и технологического образования реализуется на основе единого плана непрерывной математической подготовки, осуществляемой через систему дисциплин, повышающих и закрепляющих на каждом этапе обучения уровень знаний студентов по математике, достигнутый на предшествующих этапах.

Основой при разработке плана непрерывной математической подготовки, методическим средством отображения межпредметных связей являются матрицы логических связей и структурно-логические схемы. Структурно-логические схемы курса математики, построенные в работе, отражают внутрипредметные связи, взаимосвязи курса и его основных частей со всеми другими дисциплинами учебного плана в тематико-временной последовательности. С их помощью определены дисциплины, требующие взаимного согласования рабочих программ с курсом математики.

С помощью построенных нами матриц логических связей проанализировано использование в учебном процессе лекций, тем, разделов

высшей математики, определены их целесообразность и целевая направленность.

Проблема достижения целостности научных знаний и умений связана с реализацией интеграции общетеоретических, общеинженерных и специальных дисциплин. В работе показано, что в реализации процесса междисциплинарной интеграции необходимо идти по направлениям изменения содержания прикладной части взаимосвязанных дисциплин и взаимной увязки в процессе преподавания изучаемых по смежным дисциплинам вопросов. Для фундаментальных дисциплин это выражается в профессиональной направленности их изучения, а для общеинженерных и специальных дисциплин интеграция заключается в широкой опоре на закономерности фундаментальных дисциплин.

Для реализации и обеспечения системы непрерывной математической подготовки студентов в технологическом университете оказались необходимыми изменения в содержании изучаемых дисциплин и методик обучения по некоторым дисциплинам, организация методического обеспечения, завершающего этапа обучения и контроля математической подготовки студентов и выпускников, подготовка преподавателей для работы по целевой программе непрерывной математической подготовки.

В качестве оценки эффективности учебной деятельности студентов и уровня сформированности их умений и навыков использовался рейтинг. Рейтинговая система контроля базируется на требованиях непрерывного контроля, его дифференцированности, гласности результатов, снижения регламентирующей роли зачетов и экзаменов.

Проведенная апробация (данные опроса преподавателей и студентов, анализ успеваемости по различным дисциплинам учебного плана, тестирование студентов) подтвердила эффективность разработанной гибкой педагогической подсистемы непрерывной математической подготовки. Модель обучения на основе интенсивной образовательной технологии, четко ориентированная на познавательные особенности и личностные качества

студентов, доведена до уровня практического применения. Экспериментальная проверка ее педагогической эффективности подтвердила, что организация учебного процесса на базе этой технологии обеспечивает студентам оптимальные условия для самоактуализации и самореализации своей личности.

В заключении представлены основные результаты исследования. Раскрыты сущность, цели, средства и конечный результат фундаментализации технического и технологического образования в условиях технологического университета.

Показано, что одним из основных средств фундаментализации технических и технологических дисциплин выступает непрерывная математическая подготовка, формирующая системные подходы и язык междисциплинарного общения.

Структура будущей профессиональной деятельности раскрывается через математическую готовность студентов к ней.

Средством реализации процесса математического образования служит интенсивная образовательная технология, обеспечивающая функционирование гибкой педагогической подсистемы непрерывной математической подготовки.

Разработанные концепция фундаментализации и гибкая педагогическая подсистема непрерывной математической подготовки позволили создать комплексное учебно-методическое обеспечение, направленное на реализацию изменений, происходящих в социуме, и рациональную организацию учебно-воспитательного процесса.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Кондратьев В.В. Проектирование вузовской системы обучения (на примере математики). Монография. - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 1999. - 135 с.

2. Кондратьев В.В. Высшая математика: Конспект лекций. Ч. II. - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 1999. - 124 с.

3. Кондратьев В.В. Высшая математика: Конспект лекций. Ч.III. - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 1999. - 111 с.
4. Кондратьев В.В. Высшая математика: Сборник задач. Ч.II. - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 1999. - 180 с.
5. Кондратьев В.В. Высшая математика: Сборник задач. Ч.III. - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 1999. - 106 с.
6. Высшая математика: Учебное пособие /Ю.М.Данилов, Л.Н.Журбенко, В.В.Кондратьев и др. - Казань: Изд-во Казан. хим.- технол. ин-та, 1992. - 94 с.
7. Высшая математика, часть II: Учебное пособие /Ю.М.Данилов, Л.Н.Журбенко, В.В. Кондратьев и др. - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 1993. - 117 с.
8. Высшая математика, часть III: Учебное пособие /Ю.М.Данилов, Л.Н.Журбенко, В.В. Кондратьев и др. - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 1993. - 55 с.
9. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Задачник /В.В.Кондратьев, М.Г.Ахмадиев, Т.А.Запускалова и др. - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 1997. - 60 с.
10. Пособие по математике для поступающих в КГТУ /Ю.М.Данилов, Л.Н.Журбенко, В.В.Кондратьев и др. - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 1994. - 52 с.
11. Экзаменационные задачи по математике для абитуриентов КХТИ /Ю.М.Данилов, Л.Н.Журбенко, В.В.Кондратьев и др. - Казань: Изд-во Казан. хим.-технол. ин-та, 1992. - 74 с.
12. Данилов Ю.М., Кондратьев В.В. К расчету внутрибаллистических характеристик двигателей летательных аппаратов: Методическое пособие . - Казань: Изд-во Казан. авиац. ин-та, 1980. - 20 с.
13. Балакин А.Б., Кондратьев В.В. Приложения дифференциального исчисления функции одного аргумента: Методические указания. - Казань: Изд-во Казан. хим.-технол. ин-та, 1986. - 23 с.

14. Абитуриенту КГТУ. Программа по математике, основные формулы, варианты устных экзаменационных билетов /Ю.М.Данилов, Л.Н.Журбенко, В.В.Кондратьев и др. - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 1995. - 26 с.

15. Данилов Ю.М., Кондратьев В.В., Абрамов Ю.Н. Краевые задачи гидродинамики и их разностная реализация. Методические указания по выполнению НИРС. - Казань: Изд-во Казан. хим.-техн. ин-та, 1983. - 16 с.

16. Криволинейные и кратные интегралы. Векторный анализ: Методические указания /М.Д.Бронштейн, Л.Н.Журбенко, В.В.Кондратьев и др.- Казань: Изд-во Казан. хим.-технол. ин-та, 1984. - 20 с.

17. Темы рефератов для УИРС по математике на 2 курсе: Методические указания для выполнения НИРС по темам /А.Б.Габитова, Л.Н.Журбенко, В.В.Кондратьев и др. - Казань: Изд-во Казан. хим.-технол. ин-та, 1987. - 10 с.

18. Кондратьев В.В. Математический аспект готовности студентов к будущей инженерной деятельности //Региональные особенности реализации федеральной программы "Развитие образования в России". - Казань, 1997. - С.147-150.

19. Кондратьев В.В. Лучший студент в системе рейтинга //Инициатива - 92. - Казань, 1992. - С.27.

20. Кондратьев В.В. Вопросы преемственности преподавания математики в системе "школа-вуз" //Преемственность подготовки специалистов в средней и высшей профессиональной школе. - Казань, 1999. - С. 37-38.

21. Кондратьев В.В. Математический аспект готовности студентов к профессиональной деятельности //Преемственность подготовки специалистов в средней и высшей профессиональной школе. - Казань, 1999. - С.25-26.

22. Кондратьев В.В., Иванов В.Г. Проектирование оптимальной вузовской системы обучения и контроля //Актуальные проблемы непрерывного образования в современных условиях. - Казань, 1999. - С.27-28.

23. Кондратьев В.В., Иванов В.Г. Система непрерывного образования и математика в современных условиях //Оптимизация учебного процесса в современных условиях. - Казань, 1997. - С.18-19.

24. Кондратьев В.В., Нефедьев Е.С., Серазутдинов М.Н. Междисциплинарные модули - основа новой технологии обучения //Актуальные проблемы непрерывного образования в современных условиях. - Казань, 1999. - С.78.

25. Кондратьев В.В., Нефедьев Е.С., Серазутдинов М.Н. Основные направления междисциплинарной интеграции //Оптимизация учебного процесса в современных условиях. - Казань, 1997. - С.105.

26. Kondratievas V., Nikonova G., Zurbenko L. Matematikos studiju tobulinimo problemas esant dvipakopei studiju sistemai /Lietuvos Matematiku Draugijos Trisdesimt Ketvirtosios konferencijos. - Vilnius, 1993. - S.145.

27. Венгерский В.В., Данилов Ю.М., Кондратьев В.В. Математическое моделирование газодинамических процессов в каналах сложной формы //Вопросы специального машиностроения. - 1985. - Сер.II. - Вып.18. - С.21-24.

28. Данилов Ю.М., Кондратьев В.В. Математическое моделирование неравновесного двухфазного течения в каналах с частично-проницаемой границей //Физика аэродисперсных систем. - 1982. - Вып.22. - С.92-97.

29. Данилов Ю.М., Кондратьев В.В. Составные номограммы типа Коши из выравненных точек с четырьмя входами //Оборонная техника. - 1979. - №10. - С.11-13.

30. Данилов Ю.М., Кондратьев В.В., Хасанов Р.Х. Метод расчета параметров течения в каналах с произвольными границами //Вопросы специального машиностроения. - 1985. - Сер.II. - Вып.20. - С.27-30.

31. Кондратьев В.В., Хасанов Р.Х. Расчетные исследования влияния массовых сил на движение твердых частиц в каналах сложной формы //Вопросы специального машиностроения. - 1985. - Сер.II. - Вып.20. - С.30-33.

32. Кондратьев В.В., Матухнов В.Н., Максимов В.К. Математическое моделирование воздействия продуктов детонации на течение плазменного потока с частицами //Электронная обработка материалов, АН МССР. - 1985. - №3. - С.58-61.

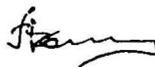
33. Комплекс программ математического моделирования движения двухфазных потоков в каналах сложной формы //Ю.М.Данилов, Б.И.Ларионов, В.В.Кондратьев и др. //Применение аппаратов порошковой

технологии и процессов термосинтеза в народном хозяйстве. - Томск, 1987. - С.221-223.

34. Кондратьев В.В.; Хасанов Р.Х. Математическое моделирование течения вязкой несжимаемой жидкости в каналах сложной формы //Исследование рабочих процессов в двигателях летательных аппаратов. - Казань, 1991. - С.4-7.



Соискатель  
Заказ № 14



В.В.Кондратьев  
Тираж 80 экз.

---

Офсетная лаборатория КГТУ

420015, Казань, ул.К.Маркса, 68

