

МОСКОВСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

АБДИКАРИМОВА АЙГЕРИМ БАХЫТХАНОВНА

**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
СТУДЕНТОВ СРЕДНИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ
ЗАВЕДЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЕЙ**

13.00.08 — теория и методика профессионального образования

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Научный руководитель: доктор
педагогических наук, профессор
В.А. Гусев

Москва
2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЕЙ.....	17
1.1. Современное состояние среднего профессионального образования.....	17
1.2. Психолого-педагогические особенности дифференцированного математического образования в средних профессиональных учебных заведениях.....	34
1.3. Пути осуществления эффективного дифференцированного математического образования в средних профессиональных учебных заведениях экономического и технического профилей.....	68
Выводы по первой главе.....	85
ГЛАВА II. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЕЙ	88
2.1. Требования к содержанию базового и повышенного уровней математического образования студентов экономического и технического профилей.....	88
2.2. Педагогические условия и дидактическая модель дифференцированного математического образования.....	119
2.3. Профессионально-ориентированное обучение математике студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей	125
2.4. Организация и результаты педагогического эксперимента.....	159
Выводы по второй главе.....	170
Заключение.....	172
Библиографический список.....	174
Приложения.....	200

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития общества в постоянно изменяющихся социально-политических, социально-экономических условиях предъявляются высокие требования к подготовке будущих специалистов. В соответствии с особенностями современного этапа и перспективами развития экономики и социальной сферы происходит увеличение потребности в специалистах среднего звена, изменение их роли, места и функций, повышение требований к компетентности.

Одним из эффективных дидактических средств ориентации обучения на удовлетворение образовательных потребностей студентов среднего профессионального образования является его дифференциация и профессиональная направленность предметных областей. Эти процессы проявляются в необходимости совмещать планирование содержания обучения математике с его ориентацией на конечные результаты, на многофункциональную деятельность специалистов, что затруднительно при узкой направленности обучения на решение конкретных предметных задач. В связи с этим в обучении математике важно решение различных аспектов проблемы дифференциации, как уровневой, так и профильной.

Система образования России и Республики Казахстан, имеющая сходные факторы и проблемы развития, актуализирует необходимость оценки имеющегося опыта дифференциации образовательного процесса с современных позиций следует соотнести его с тенденциями, проявляющимися в отечественном образовании, найти пути реализации передовых идей, актуальных для отечественной теории и практики обучения. В этой связи особо важным является обращение к опыту двух стран.

Идея дифференцированного обучения отражает необходимость повышения эффективности учебного процесса, качества образования студентов. В связи с этим в течение последних лет создаются новые концепции образования, современные педагогические технологии, используются новые методы и формы обучения. При этом необходимо

учитывать особенности развития личности, что предполагает учет индивидуальности каждого обучаемого, а в большой мере этому способствует дифференцированное обучение.

Дифференцированный подход решает задачи эффективной педагогической помощи студенту в совершенствовании его личности и мотивации обучения, занимает промежуточное положение между фронтальной работой со всем коллективом и индивидуальной работой с каждым учащимся. Он облегчает и упорядочивает деятельность педагога, так как позволяет разработать методы обучения не для каждого обучаемого в отдельности, а для определенной категории студентов.

Проблеме дифференциации обучения посвящено значительное количество работ. В трудах В.В. Бестужева-Лады, Г.Д. Глейзера, Н.К. Гончарова, В.А. Гусева, И.В. Дробышевой, В.А. Крутецкого, И.Э. Унт, Р.А. Утеевой, Н.М. Шахмаева, И.С. Якиманской и др. рассматриваются общие и частные аспекты, связанные с проблемой дифференцированного обучения. Эти ученые внесли значительный вклад в развитие теории и практики дифференцированного обучения математике.

Современные требования к среднему профессиональному образованию определяют необходимость согласованного взаимодействия всех субъектов образовательного пространства. В качестве основы такого взаимодействия выступает «Национальная доктрина образования в Российской Федерации», которая является основным концептуальным документом в области образования и представляет собой конкретизацию и расширение Федеральной программы развития образования в целях создания правовых, экономических, организационных, методических, научных условий для развития среднего профессионального образования. Принятие этих документов стало новым шагом в формировании современной образовательной политики России, модернизации системы образования и механизмов реализации дифференцированного образования.

С целью определения состояния проблемы подготовки студентов в системе среднего профессионального образования, позволил подчеркнуть, что с введением нового стандарта обновляется структура и содержание профессиональной подготовки специалистов, развитие их профессиональных компетенций.

Государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования нового поколения основаны на компетентностном подходе. В связи с этим, в основе профильной подготовки должна быть, на наш взгляд, базовая математическая подготовка, практически одинаковая для всех специальностей, а вариативная часть должна быть в большей степени ориентирована на определенный профиль. Это позволит в дальнейшем усилить развивающую составляющую общих и профессиональных компетенций, личностных качеств, значимых для адаптации на рынке труда, для конкурентоспособного специалиста среднего звена.

Анализ нормативных документов показал недостаточную разработанность нормативной базы, регламентирующей работу в системе среднего профессионального образования в условиях новых федеральных государственных стандартов третьего поколения. На данный момент не определены цели предметного изучения с учетом задач профессиональной подготовки, нет утвержденных примерных программ по данным профилям, не разработаны необходимые программы, рассматривающие обеспечение полноценности подготовки специалистов в плане дифференцированного подхода при обучении математическим дисциплинам, соответствующим по содержанию новому стандарту.

Важное теоретическое и практическое значение для нашего исследования имеют труды в области педагогики и психологии Ю.К. Бабанского, А.А. Вербицкого, Э.Н. Гусинского, В.В. Давыдова, В.В. Краевского, В.С. Леднева, И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина, Л.Г. Семушиной, Н.Г. Ярошенко и др. Проблемам совершенствования

математического образования по отношению к системе среднего профессионального образования посвящены работы А.Е. Абылкасымовой, М.И. Башмакова, Б.Б. Баймуханова, Г.Д. Глейзера, Б.В. Гнеденко, В.П. Григорьева, С.Г. Григорьева, В.А. Гусева, В.А. Далингера, Ж.И. Икрамова, Ю.М.Колягина, Г.Л. Луканкина, Е.У. Медеуова, Г.И. Саранцева, И.М. Смирновой, В.В.Фирсова, И.Д. Пехлецкого, Г.Н. Яковлева и др.

Вопросы, связанные с определением уровней обучения математическим дисциплинам в средних профессиональных учебных заведениях, рассматриваются в работах И.Г. Абрамовой, Л.Х. Асланяна, М.И. Башмакова, И.Ю. Гараниной, С.Г. Григорьева, Т.В. Грушевой, Г.В. Дорофеева, Р.М. Зайниева, Л.И. Майсеня, Л.М. Наумовой, Н.Н. Решетникова, Н.Ш. Сабирова, В.Ф. Слинкина, В.В. Фирсова, Г.Н. Яковлева и др., в которых основное внимание уделено исследованию целей современного этапа дифференциации обучения математике, разработке критериев выделения уровней, структуры учебных планов, программ и учебников, подходов к планированию результатов обучения.

Проблеме профессиональной направленности математической подготовки в средних профессиональных учебных заведениях посвящены работы П.Т. Апанасова, М.И. Башмакова, Б.В. Гнеденко, С.Г. Григорьева, В.А. Гусева, С.Л. Гуриновича, Р.М.Зайниева, Л.И. Майсеня, А.Д. Мышкиса, Ш.А. Музенитова, Н.А. Терешина, М.А. Чошанова и др., а также данные вопросы рассмотрены во многих диссертационных исследованиях (Т.Н. Алешиной, Т.М. Алиевой, Л.Ю. Бегениной, И.Ю. Гараниной, Т.В. Грушевой, В.В. Королевой, Н.Н. Лемешко, Л.В. Паздериловой, Г.Н. Светлаковой, Л.Н. Чирковой и др.). По их мнению, принцип профессиональной направленности не только требует ориентации на воспитание положительного отношения к будущей специальности, но признается важнейшим при отборе содержания и построении учебного материала.

Наблюдение, опросы и анкетирование преподавателей и студентов средних профессиональных учебных заведениях, проведенные нами в ходе констатирующего эксперимента, показали, что зачастую осуществляется методически необоснованный отбор содержания, структуризация учебного материала, недостаточно учитываются индивидуальные особенности, способности и интересы студентов, а это, в свою очередь, ведет к тому, что у большинства студентов отмечается низкая мотивация к изучению математики; также были выявлены невысокий уровень школьной математической подготовки, затруднения у студентов при использовании математического аппарата для решения практических задач.

Математическое образование студентов многих специальностей среднего профессионального образования перестало удовлетворять условиям, необходимым в настоящее время для подготовки компетентных специалистов среднего звена. Первопричина состоит в том, что утрачена специфика целей обучения математике. Для экономических и технических специальностей появились тенденции регресса в проектировании содержания математического образования.

Особая значимость качественной математической подготовки в обучении на технических и экономических профилях приводит к необходимости разработки средств дифференцированного математического образования.

Проведенный анализ позволил выявить ряд **противоречий**:

- между необходимостью повышения качества математического образования и математической компетентности студентов средних профессиональных учебных заведений с позиций дифференцированного подхода и недостаточностью разработанных содержания, условий и средств, позволяющих эффективно реализовать их в контексте профессиональной направленности обучения математике;
- между необходимостью повышения и развития профессиональной и учебной мотивации будущих специалистов экономического и

технического профилей к практическому применению математических знаний в профессиональной деятельности и недостаточностью профессионально направленного содержания, условий, стимулирующих методов и средств обеспечения учебного процесса на основе дифференциации и преемственности;

- между необходимостью проектирования и организации методического обеспечения основных образовательных программ по математике для всех уровней экономического и технического профиля и недостаточной эффективностью механизмов ее реализации в обучении математике на основе целостности и дифференцированного подхода.

Наличие указанных противоречий определило **проблему** исследования: Каковы педагогические условия и средства повышения качества математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей в условиях дифференциации обучения?

Актуальность проблемы исследования и ее недостаточная разработанность обусловили выбор **темы диссертационного исследования** – «Дифференцированное математическое образование студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей».

Объект исследования – процесс дифференцированного математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей.

Предмет исследования – педагогические условия и средства дифференцированного математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей.

Цель исследования – выявить, обосновать и реализовать педагогические условия и средства, позволяющие обеспечить эффективность дифференцированного математического образования в средних

профессиональных учебных заведениях экономического и технического профилей.

Гипотеза исследования: качество математического образования в средних профессиональных учебных заведениях экономического и технического профилей в условиях дифференцированного обучения будет повышаться, если:

- процесс дифференцированного математического образования реализуется на основе учета индивидуально-психологических особенностей и опыта студентов;
- сочетание принципов вариативности и фундирования является базовым фактором в отборе содержания и методов практико-ориентированного изучения математики;
- профессиональная направленность математического образования студентов актуализируется в содержании, методах и средствах обучения математике с учетом специфики профессиональной подготовки в среднем профессиональном звене.

В соответствии с целью и гипотезой исследования были поставлены следующие **задачи**:

1. Выявить особенности и педагогические условия реализации дифференцированного математического образования студентов экономического и технического профилей в средних профессиональных учебных заведениях.
2. Разработать, обосновать и реализовать дидактическую модель математического образования будущих специалистов экономического и технического профилей в средних профессиональных учебных заведениях в условиях дифференцированного обучения.
3. Выявить сущность и характеристики дифференцированного математического образования, выделить его компоненты и уровни, опирающиеся на принципы вариативности и фундирования опыта и личностных профессиональных интересов студентов в обучении

математике будущих специалистов экономического и технического профилей.

4. Разработать и реализовать иерархический комплекс профессионально-ориентированных задач, реализующий базовый и повышенный уровень математического образования для студентов экономического и технического профилей на основе математического моделирования и развертывания индивидуальных образовательных маршрутов дифференцированного математического образования.

Теоретико-методологической основой исследования явились:

- деятельностный подход в образовании (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, Н.А. Менчинская, С.Л. Рубинштейн и др.);
- системный подход, основывающийся на общей теории систем (В.Г. Афанасьев, Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, А.В.Карпов, В.Н. Садовский, В.Д.Шадриков, Э.Г. Юдин и др.);
- личностно-ориентированный подход в образовании (Н.А. Алексеев, В.А. Болотов, Е.В. Бондаревская, Э.Ф. Зеер, И.Е. Малова, Л.М. Митина, В.В. Сериков, Н.С.Подходова, И.С. Якиманская и др.);
- индивидуально-дифференцированный подход, в основу которого были положены теории Л.В. Байбородовой, Т.В. Бурлаковой, Г.Д. Глейзера, В.А. Гусева, И.В. Дробышевой, И.М. Осмоловской, Н.М. Шахмаева, И.Э. Унта и др.;
- положения концепции фундирования опыта личности в процессе математического образования студентов вузов (В.В.Афанасьев, Ю.П.Поваренков, Е.И.Смирнов, В.Д.Шадриков и др.);
- положения теории профессиональной направленности (Ю.М. Колягин, А.Л. Кудрявцев, Г.Л. Луканкин, А.Г. Мордкович, М. И. Махмутов, В.М. Монахов, Н.А. Терешин, В.В. Фирсов и др.).

Методы исследования: *теоретические* (анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблеме

исследования, анализ образовательных стандартов, программ, различных учебных пособий по математике для средних профессиональных учебных заведений); *эмпирические* (анкетирование, наблюдение, индивидуальные и групповые беседы со студентами, теоретическое обобщение результатов опытно-экспериментальной работы); *статистические* (методы математической статистики).

Экспериментальная база: эксперимент проводился в течение 2010-2014 гг. в Кызылординском многопрофильном гуманитарно-техническом колледже и в колледже автоматизации и информационных технологий №20 города Москвы по экономическим и техническим специальностям среднего профессионального образования.

Основные этапы исследования.

На первом этапе исследования (2010-2011 гг.) изучалась научная и методическая литература по проблеме исследования; уточнялись понятия дифференцированного математического образования; определялись компоненты дифференцированного обучения студентов средних профессиональных учебных заведений; выявлялись и обосновывались педагогические условия и средства эффективного дифференцированного математического образования; определялись проблема, цель, предмет и объект, гипотеза и задачи исследования.

На втором этапе исследования (2011-2012 гг.) осуществлялась проверка гипотезы исследования; разрабатывались учебные программы по математике для студентов экономического и технического профилей; обрабатывались и анализировались результаты промежуточного диагностирования.

На третьем этапе исследования (2012-2014 гг.) анализировались результаты опытно-экспериментального внедрения разработанных педагогических условий и средств дифференцированного математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей, сопоставлялись и анализировались с помощью методов математической статистики

полученные эмпирические данные по экспериментальной и контрольной группам, выполнялось оформление текста диссертации.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечиваются правильным выбором методологической основы и комплекса методов, соответствующих целям и задачам исследования; длительностью апробации основных теоретических позиций; широким обсуждением хода и результатов исследования; математической обработкой экспериментальных данных и опытной проверкой результатов исследования.

Научная новизна исследования заключается в том, что в ходе исследования:

1. Выявлены педагогические условия реализации дифференцированного математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей (процесс дифференцированного математического образования реализуется на основе учета индивидуально-психологических особенностей и опыта студентов; сочетание принципов вариативности и фундирования является базовым фактором в отборе содержания и методов практико-ориентированного изучения математики; профессиональная направленность математического образования студентов актуализируется в содержании, методах и средствах обучения математике с учетом специфики профессиональной подготовки в среднем профессиональном звене).
2. Разработана дидактическая модель дифференцированного математического образования студентов экономического и технического профилей, результативными компонентами которого являются *знаниевый комплекс*, который проявляется в способности личности к продуктивному использованию теоретических и прикладных математических знаний в познавательной и будущей профессиональной деятельности; *деятельностный комплекс*, отражающийся в сформированности операционных компонентов мышления, актуализации рефлексивных и

аналитических способностей в процессе решения математических задач; *ценностно-мотивационный комплекс*, сопряженный со способностью к математическому самообразованию, целеполаганию и достижению поставленной образовательной цели освоения математических знаний на основе личностных смыслов.

3. Выделены уровни и характеристики дифференцированного математического образования в средних профессиональных учебных заведениях, реализующие особенности обучения математике студентов экономического и технического профилей (базовый уровень математического образования для студентов экономического и технического профилей на базе среднего (полного) общего образования в ходе освоения основного курса математики; повышенный уровень математического образования для студентов экономического и технического профилей на базе среднего (полного) общего образования, который актуализируется углубленного изучения математических основ профессиональной деятельности, являющихся основой развертывания индивидуальных образовательных маршрутов).

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

- выявлены сущность, характеристики структурных компонентов и особенности дифференцированного математического образования студентов в средних профессиональных учебных заведениях экономического и технического профилей;

- определены принципы и критерии отбора содержания дифференцированного математического образования на основе концепции фундирования опыта личности;

- уточнены содержание и объем понятий «математическая компетентность» и «качество математического образования» будущего специалиста экономического и технического профилей;

– разработаны требования к базовому и повышенному уровню математического образования студентов экономического и технического профилей на основе реализации принципов вариативности и фундирования.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что на основе дифференцированного подхода к разработке содержания математического образования в средних профессиональных учебных заведениях разработаны учебные программы по математике для экономического и технического профилей и создан иерархический комплекс профессионально-ориентированных математических задач для экономических и технических профилей в контексте успешности освоения будущей профессиональной деятельности.

Личный вклад автора в исследование состоит в обосновании и описании педагогических условий и средств дифференцированного математического образования в средних профессиональных учебных заведениях; в разработке авторских программ по математике, построенных на принципах уровневой дифференциации; в проверке эффективности выявленных педагогических условий и средств дифференцированного математического образования.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Характеристиками дифференцированного математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей, определяющими его эффективность, являются интегративность основных целей и этапов математического образования; конкретизация и реализация принципов отбора содержания дифференцированного математического образования (дифференциация содержания математического образования; структурного и содержательного единства инвариантного и вариативного компонентов содержания; профессиональной направленности); актуализация педагогических условий математического образования базового и повышенного уровней для студентов экономического и технического

профилей на основе развертывания индивидуальных образовательных маршрутов.

2. Развертывание дидактической модели дифференцированного математического образования в системе среднего профессионального образования экономического и технического профилей, результативными компонентами которого являются знаниевый, деятельностный и мотивационно-ценностный комплексы, основано на реализации следующих условий: актуализация и обеспечение спиралей фундирования опыта личности студентов (преемственность и базовость математических знаний, умений, навыков и способов деятельности); приоритеты в развитии математической компетентности студентов основаны на повышении учебной и профессиональной мотивации студентов; проектирование и реализация иерархических комплексов профессионально-ориентированных задач в условиях адекватного отбора содержания математической подготовки на различных уровнях математического образования.

3. Эффективным средством реализации профессионально направленного обучения студентов математики в средних профессиональных учебных заведениях экономического и технического профилей является иерархический комплекс профессионально - ориентированных задач, характеризующийся дифференциацией и этапами математического моделирования.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлены на занятиях со студентами, обучающимися в Кызылординском многопрофильном гуманитарно-техническом колледже и в колледже автоматизации и информационных технологий № 20 города Москвы.

Основные положения и выводы были изложены автором на заседаниях кафедры теории и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет». Теоретические выводы и положения исследования докладывались и обсуждались на научных конференциях, в том числе международной научной конференции

«Геометрия и геометрическое образование в современной средней и высшей школе» (Тольятти, 2012); Международной научной конференции «Профессионализм педагога: сущность, содержание, перспективы развития» (Москва, 2013); VIII Международной научно-методической конференции "Совершенствование математического образования -2014: проблемы и пути их решения", (Тирасполь, 2014); «Международных Колмогоровских чтениях-ХII» (Ярославль, 2014); XXXIII Международном научном семинаре преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов «Тенденции и перспективы развития математического образования» (Киров, 2014), IV Международной научно-практической конференции «Математическое образование в школе и вузе: теория и практика» (Казань, 2014); Международной научной конференции «Теоретические и прикладные аспекты математики, информатики и образования» (Архангельск), а также на Всероссийской научной конференции «Проблемы совершенствования математической подготовки в школе и вузе» (Москва, 2012); межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы обучения математике, информатике и естественно-научным дисциплинам в средней и высшей школах в условиях внедрения новых ФГОС» (Благовещенск, 2013).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка, состоящего из 229 источников, и 4 приложений. Общий объем работы 203 страниц.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СРЕДНИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЕЙ

1.1. Современное состояние среднего профессионального образования

Система среднего профессионального образования, пройдя большой исторический путь, стала мощным фактором повышения образовательного и культурно-технического уровней, всестороннего совершенствования российского образа жизни, одним из путей осуществления социальной политики государства на современном этапе.

В своей книге В.Д. Пурин пишет: «Истоки возникновения среднего профессионального образования в целом и средних профессиональных учебных заведений в частности тесным образом связаны с появлением ещё в средние века (XI-XV вв.) системы городских цехов различного профиля, возникших прежде всего там, где был высок спрос на производство орудий труда, предметы быта, поисковые изыскания» [163, с. 5].

Систематическое профессиональное образование, как отмечает А.Л. Михашенко, начинает складываться в России в середине XVII века с появлением посольских, лекарских, типографских школ. Так, например, в Типографской школе при Печатном дворе, основанной в 1681 г., обучалось к 1684 г. 194 человека. Школа одновременно была начальной школой и училищем для подготовки печатников двора. В организации учебного процесса особую роль играли старосты, которым выплачивался «поденный корм» и в обязанности которых входило «спрашивать уроки у товарищей». Появление профессионального образования в современном его понимании – это заслуга Петра I. После зарубежных поездок и неудачных военных действий в Северной войне Петр I предпринял шаги по подготовке необходимых государству специалистов путём создания профессиональных школ различного типа. Образование и воспитание в петровской школе было

направлено на приобретение профессиональных навыков. России нужны были корабельные инженеры, артиллеристы, мореходы, офицеры, мастера и техники в различных областях. В 1701 году Петром I была утверждена «Школа математических и навигационных наук», в Москве открылись навигационные классы, которые в 1715 году были переведены в Петербург, и на их основе создана Морская Академия. В школе обучались подростки и юноши всех сословий, кроме крепостных, в возрасте от 12 до 20 лет, находившиеся на полном государственном обеспечении [130].

Как указывает автор, количество обучающихся в 1703 году составляло 300 человек, в 1711 – 500 человек. Курс состоял из трёх ступеней: начальной (обучение письму, чтению, грамматике и арифметике), цифровой (обучение арифметике, геометрии, тригонометрии), высшей (навигационных классов). Учащиеся навигационных классов проходили практику на морских кораблях, судостроительных верфях, на прокладке дорог. Большую роль в организации работы школы сыграли Л.Ф. Магницкий и шотландец А.Д. Форварсон. В 1712 году были созданы инженерная и артиллерийская школы. Профессиональная школа носила сословный характер, готовила к различным областям государственной службы.

В период с 1863 года по 1917 год в России управление образованием несколько раз претерпевало изменения. В 1920-е годы в связи с созданием в СССР единой трудовой школы реальные учебные заведения как тип учебного заведения были упразднены. Тем не менее, в первые годы советской власти в стране появилось около 450 новых учебных заведений, которые получили название техникумов. А уже в 1922 году их открылось 936, и в них давалось образование по 20 отраслевым группам специальностей для более 120 тыс. студентов. В 1930-х годах в СССР появляются заочная и вечерняя формы обучения в техникумах (около 600 техникумов). После Великой Отечественной войны в стране уже действовало их более 4000. В начале 1960-х годов в техникумах обучалось уже 4,5 млн. человек. Если в 1970-х годах это число оставалось стабильным, то в 1980-1990-е годы оно заметно

снизилось. После распада СССР в 1993 году численность студентов техникумов России составляло около 1,5 млн. человек по дневной форме обучения. В середине 1990-х годов в Российской Федерации стали появляться первые профессиональные колледжи [130].

В работе П.Ф. Анисимова, В.М. Зуева достаточно подробно рассматривается история исследования среднего профессионального образования. Большую роль в развитии функций среднего профессионального образования играет подготовка специалистов со средним профессиональным образованием повышенного уровня, осуществляемая в колледжах, которые начали формироваться на базе средних специальных учебных заведений в 1988 г. Этот вид учебного заведения предназначен для подготовки специалистов более высокой квалификации в рамках среднего профессионального образования за счет некоторого усиления теоретической части обучения либо развития специальных знаний в области новой техники и высоких технологий. В этих целях обучение в колледжах имеет большую продолжительность по сравнению с обычными средними профессиональными учебными заведениями. Как правило, колледжи являются многофункциональными образовательными учреждениями, обеспечивают большое разнообразие подготовки специалистов по профилям, имеют более развитые связи с высшими учебными заведениями, характеризуются более качественным кадровым составом. Это позволяет рассматривать колледжи как учебные заведения нового вида, имеющие высокий потенциал, способные реагировать на новые социально-экономические условия и интегрироваться в различные образовательные комплексы, в том числе и региональной направленности [10].

В настоящее время проблема развития системы среднего профессионального образования рассматривается с различных позиций. В исследованиях П.Ф. Анисимова [7], В.М. Демина [73], В.М. Зуева [89], Г.В. Мухаметзяновой [136], А.А. Скамницкого [182] и др. выдвигаются стратегические направления развития системы среднего профессионального

образования. В работах А.Т. Глазунова [42], Г.И. Ибрагимова [90], Р.Х. Шакурова [217] исследуются возможности управления качеством подготовки специалистов в среднем звене профессиональной школы. Различные направления повышения эффективности деятельности учреждения среднего профессионального образования рассмотрены в исследованиях А.И. Блощинского [27], А.В. Козлова [97], А.С. Ферцева [206].

Сегодня среднее профессиональное образование, как отмечают П.Ф. Анисимов, В.Е. Сосонко, «одно из самых крупных уровней образования. Учебные заведения среднего профессионального образования, являясь наиболее экономичными, востребованными и самодостаточными, успешно решают важные социально – экономические задачи в обществе» [191, с.12].

Развитию среднего профессионального образования посвящена работа П.Ф. Анисимова, где он пишет: «Большая роль принадлежит институциональной диверсификации, которая, сохраняя стабильность функционирования системы образования, делает ее более гибкой, способной к оперативным структурным изменениям и инновационной активности. Это соответствует тенденциям развития плюрализма в организации форм деятельности системы образования, повышающего ее динамизм и адаптационные возможности»[7, с. 25].

В книге «Состояние, тенденции и перспективы развития среднего профессионального образования» В.М. Демин [75] раскрывает роль среднего профессионального образования в социально-экономическом развитии России, рассматривает тенденции развития среднего профессионального образования с учетом демографической ситуации, кадровой политики, научного и ресурсного потенциалов системы образования, а также ее экономики. Особое внимание уделяется международному сотрудничеству в области образования (Болонский и Копенгагенский процессы). По мнению автора, «среднее профессиональное образование представляет собой качественно определенный уровень системы профессионального

образования, целью которого является подготовка специалистов среднего звена по различным специальностям, направленная на удовлетворение потребностей личности, общества и государства» [75,с.16].

Таким образом, развитие вариативности и гибкости образовательных программ, диверсификация средних профессиональных учебных заведений способствуют повышению роли среднего профессионального образования в удовлетворении образовательных запросов населения, кадровых потребностей экономики и социальной сферы.

Проблема качества подготовки специалистов на уровне среднего профессионального образования начала разрабатываться лишь в последние годы (П.Ф. Анисимов, Г.И. Ибрагимов, А.М. Новиков, В.Е. Сосонко, А.Ф. Щепотин и др.). Перед системой среднего профессионального образования проблема качества подготовки специалистов стоит достаточно остро по ряду причин. Первая заключается в заметно меньшем внимании государства к проблеме среднего профессионального образования по сравнению с начальным и высшим профессиональным образованием. Вторая причина связана с тем, что система среднего профессионального образования обеспечивает экономику и социальную сферу специалистами среднего звена, находящегося в поле зрения психолого-педагогической науки. До настоящего времени среднее профессиональное образование – единственная область, не имеющая своей системы подготовки кадров.

В последние годы в диссертационных работах, исследующих организационные процессы в системе среднего профессионального образования, в основном рассматривались вопросы, касающиеся отдельных сторон процесса профессиональной подготовки специалистов разных отраслей. По поводу этой проблемы в исследованиях Г.В. Втюриной отмечается: «В последние годы в мировом сообществе изменяется профильная структура подготовки кадров со средним профессиональным образованием, исходя из потребностей личности и общества; обновляются содержание, формы и технологии подготовки специалистов в связи с

введением нового поколения государственных образовательных стандартов и развитием единой информационной среды» [37, с. 30].

Новые производственные отношения, появление современной техники, технологий, интеграция с зарубежными партнерами требуют выработки принципиально нового подхода к подготовке современного специалиста. По мнению Н.Р. Глушневой, «именно поэтому формирование таких качеств, как дисциплинированность, исполнительность и одновременно инициатива, коммуникабельность, технологическая культура, должно стать ведущим в процессе подготовки специалиста. Пока все эти навыки слабо формируются в системе среднего профессионального образования в результате неэффективной и стереотипной системы воспитания» [44, с.16].

Таким образом, можно подчеркнуть, что с введением нового стандарта обновляется структура и содержание профессиональной подготовки специалистов, развитие их профессиональных компетенций.

Среднее профессиональное образование отнюдь не является образовательным уровнем, имеющим место только в российской образовательной системе. Аналоги российскому среднему профессиональному образованию существуют в образовательных системах всех экономически развитых стран. Востребованность данного образовательного уровня подтверждается мировой практикой.

Образование этого уровня осуществляют такие образовательные учреждения, как двухгодичные колледжи (США), младшие и технические колледжи (Япония), колледжи системы дальнейшего образования и политехники (Великобритания), специальные училища, школы техников, профессиональные и специальные академии (Германия), секции старших техников (Франция). Выпускники, завершившие обучение по таким программам, получают квалификации младшего специалиста (США) или техника (Великобритания, Германия, Франция).

Роль образования на современном этапе развития в России и Республике Казахстан определяется ее задачами перехода к демократическому и

правовому государству, к рыночной экономике, необходимостью преодоления опасности отставания страны от мировых тенденций экономического и общественного развития.

Основные принципы образовательной политики России определены в *«Национальной доктрине образования Российской Федерации до 2025 года»* (Постановление Правительства Российской Федерации от 4 октября 2000 г. N 751) [140]. В этом документе определены цели воспитания и обучения, пути их достижения посредством государственной политики в области образования, ожидаемые результаты развития системы образования на период до 2025 года. Отмечено, что основными целями и задачами образования являются:

- систематическое обновление всех его аспектов с учетом изменений в сферах культуры, экономики, науки и техники;
- его непрерывность в жизни человека;
- многообразие и вариативность образовательных программ для индивидуализации образования;
- преемственность его уровней и ступеней;
- развитие дистанционных форм и информационных технологий;
- академическая мобильность обучающихся;
- подготовка высококвалифицированных профессионально мобильных специалистов в современных условиях [140].

В связи с возрастанием потребности в специалистах среднего звена государственная политика модернизации образования предусматривает опережающее развитие среднего профессионального образования. В 2000 году решением Министерства образования Российской Федерации был утвержден документ *«О программе развития среднего профессионального образования России на 2000 - 2005 годы»* (Приказ Минобразования России от 01.02.2000. № 305) [162].

В этом документе определяются следующие основные исходные *принципы* его развития:

- 1) вариативности образования - который предполагает гибкое реагирование среднего профессионального образования на изменения внешней среды и, как следствие, диверсификацию профессиональных образовательных программ;
- 2) регионализации образования - который предполагает последовательную ориентацию деятельности учебных заведений на комплексное социально-экономическое развитие региона, местные рынки труда и запросы населения;
- 3) непрерывности образования - который предполагает преемственность среднего профессионального образования с другими образовательными уровнями с учетом сложившихся традиций формирования структуры и содержания образования;
- 4) автономности средних профессиональных учебных заведений - который предполагает развитие их академической и хозяйственной самостоятельности, совершенствование механизма самоуправления, формирование программ экономического развития образовательных учреждений;
- 5) эффективности социального взаимодействия - который отражает необходимость согласования действий всех субъектов образовательного пространства и направлен на формирование и проведение единой образовательной политики в целях развития среднего профессионального образования [162].

В этой программе определены также основные *тенденции* развития содержания профессионального образования. К ним относятся:

- 1) развитие гибкости и вариативности профессиональных образовательных программ;
- 2) обеспечение преемственности среднего профессионального образования с другими уровнями образования;

- 3) развитие гуманизации и гуманитаризации образования;
- 4) усиление общенаучной и общепрофессиональной подготовки;
- 5) расширение интеллектуализации образования;
- 6) развитие информатизации;
- 7) введение в действие нового поколения государственных образовательных стандартов;
- 8) введение новых технологий и методов обучения (включая личностно-ориентированные, модульные, интенсивные, информационные технологии) [162].

Таким образом, все эти тенденции обладают свойством взаимосвязи и взаимопроникновения. При этом доминирование каждой из них обусловлено конкретными задачами, стоящими перед каждым из звеньев системы образования, их уровнем развития и адаптации к процессу непрерывного развития социально-экономической структуры общества.

В программе представлены основные *направления развития* среднего профессионального образования:

- 1) развитие многопрофильности и многофункциональности учебных заведений как основы расширения спектра образовательных услуг; создание и развитие многопрофильных учебных заведений как ведущих центров среднего профессионального образования, обеспечивающих удовлетворение потребностей федерального и регионального рынков труда;
- 2) развитие колледжа как многоуровневого, инновационного образовательного учреждения среднего профессионального образования, реализующего широкий перечень образовательных программ;
- 3) развитие учебно-производственных комплексов, осуществляющих наряду с реализацией образовательных программ среднего профессионального образования производственную деятельность, соответствующую профилю подготовки специалистов [162].

2005 год ознаменован новым шагом в развитии российского образования – реформа образования объявлена национальным проектом. Ускорить начавшиеся процессы модернизации российского образования призван провозглашённый Президентом Российской Федерации В.В. Путиным *Приоритетный национальный проект «Образование»*, целью которого является:

- ускорение процессов модернизации российского образования;
- обеспечение комплекса мер по реализации приоритетных направлений;
- развитие образовательной системы страны;
- достижение современного качества образования, адекватного меняющимся запросам общества и социально-экономическим условиям [160].

В 2007-2009 годах в рамках приоритетного национального проекта «Образование» реализовывалось направление «О мерах государственной поддержки подготовки рабочих кадров и специалистов для высокотехнологичных производств в государственных образовательных учреждениях начального профессионального и среднего профессионального образования» [145].

Стратегической задачей проекта являлось развитие государственных образовательных учреждений среднего профессионального образования, внедряющих инновационные образовательные программы. Впервые проводился столь масштабный проект по стимулированию подготовки рабочих кадров для высокотехнологичных производств в образовательных учреждениях среднего профессионального образования. Во всех без исключения учебных заведениях были внедрены современные формы и методы обучения, вызванные сменой производственных технологий и оборудования.

Деятельность учебных заведений этого звена регламентируется *«Типовым положением об образовательном учреждении среднего профессионального образования (среднем специальном учебном заведении)»*, принятым в 2008 г. [196].

В Типовом положении цели конкретизированы и представлены в виде главных задач учебного заведения:

- «...удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии посредством получения среднего профессионального образования;
- удовлетворение потребностей общества в специалистах со средним профессиональным образованием;
- формирование у обучающихся гражданской позиции и трудолюбия, развитие ответственности, самостоятельности и творческой активности;
- сохранение и приумножение нравственных и культурных ценностей общества» [196,с.2].

В документе указывается также на два основных вида средних профессиональных учебных заведений: техникум (училище) и колледж:

✓ техникум (училище) реализует основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования базового уровня;

✓ колледж ориентирован на реализацию основных профессиональных образовательных программ среднего профессионального образования базового и повышенного уровней.

В 2011 году Правительство Российской Федерации приняло *«Федеральную целевую программу развития образования на 2011-2015 годы»* (Постановление от 7 февраля 2011 г. N 61) [203]. Ее целью является обеспечение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного социально ориентированного развития Российской Федерации.

В программе отмечается, что «для средней профессиональной школы характерен ряд проблем, без преодоления которых будет серьезным образом затруднено ее инновационное развитие. Одной из проблем является противоречие между ростом потребности в специалистах и отсутствием ее объективного прогноза по отраслям экономики, нерациональным

использованием специалистов со средним профессиональным образованием, низкой ценой труда молодого специалиста» [203, с.5].

В 2013 году Правительством Российской Федерации принята *государственная программа Российской Федерации «Развитие образования на 2013-2020 годы»* (Распоряжение от 22 ноября 2012 г. № 2148- р). В документе подчеркивается, что «...в регионах будут развиваться два типа сетей учреждений и организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования и получения прикладных квалификаций, а также гибкие модульные программы переподготовки и повышения квалификации» [164]. Об этом говорится в Постановлении Правительства РФ «О проведении эксперимента по созданию прикладного бакалавриата в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования» [143] (от 19 августа 2009 г. № 667). Программа прикладного бакалавриата является экспериментальной основной профессиональной образовательной программы с нормативным сроком освоения 4 года. Она обеспечивает профессиональную практико-ориентированную подготовку, характерную для образовательных программ среднего профессионального образования, и профессиональную теоретическую подготовку, характерную для программ бакалавриата.

В программе, в частности, отмечается, что «...часть программ среднего профессионального образования будет переведена в статус прикладного бакалавриата, в том числе, – с включением соответствующих учреждений в состав вузов» [147]. При условии экспертной проработки данного механизма в сети федеральных учреждений среднего профессионального образования прикладной бакалавриат будет более специализированным, нацеленным на освоение конкретных компетенций с одновременной возможностью получения фундаментальных знаний. На базе учреждений начального и среднего профессионального образования будут реализовываться наряду с образовательными программами для получающих профессиональное

образование впервые программы повышения квалификации и переподготовки рабочих и специалистов.

Таким образом, с одной стороны, будут создаваться территориально доступные многопрофильные колледжи с гибкими вариативными программами. С другой стороны, ведущие компании разных отраслей будут также совместно с государством развивать сети учреждений, реализующих образовательные программы прикладных квалификаций, и среднего профессионального образования в конкретных отраслях. Укрупнение вузов и учреждений среднего профессионального образования приведет к сокращению их общего числа.

Перейдем к описанию системы среднего профессионального образования в Республике Казахстан, где образование было признано одним из важнейших приоритетов долгосрочной Стратегии «Казахстан – 2030». Общей целью образовательных реформ в Казахстане стала адаптация системы образования к новой социально-экономической среде. В последние годы в Республике Казахстан особенно интенсивно идут процессы реформирования и модернизации в сфере образования и науки.

В 2004 году принята *«Концепция развития образования Республики Казахстан до 2015 года»* (Одобрена Правительством Республики Казахстан 24 февраля 2004 года (протокол №3)) [104]. Эта концепция определяет основные направления и задачи не только общего среднего, но и среднего профессионального. К ним относятся:

- обеспечение профессиональной подготовки специалистов на уровне новейших технологий и с учетом развития рынка труда;
- приоритет подготовки специалистов технического и обслуживающего характера;
- обеспечение доступности и заинтересованности населения в получении такого образования;
- создание многопрофильности и многофункциональности соответствующих учебных заведений;

- разработка системы независимой оценки качества профессиональной подготовленности выпускаемых специалистов;
- ориентированность на индивидуальные особенности личности [104].

Программа определяет стратегию, основные направления, приоритеты, задачи и механизмы реализации государственной политики в области образования и служит основанием для внесения изменений и дополнений в законодательство Республики Казахстан, управление и финансирование, структуру и содержание системы образования, кадровую и социальную политику. Разработка Программы вызвана необходимостью кардинальных преобразований, направленных на повышение качества образования, решение стратегических задач, стоящих перед казахстанской системой образования в новых экономических и социокультурных условиях.

Для решения новых задач была принята *«Государственная программа развития технического и профессионального образования в Республике Казахстан на 2008 – 2012 годы»* (Указ Президента Республики Казахстан от 01.07.2008г. № 626) [55].

В данном документе отмечено, что «основными приоритетами системного *развития* технического и профессионального образования являются:

- 1) определение развития системы подготовки национальных кадров в качестве одной из основных стратегических задач в достижении социально-экономического прорыва страны;
- 2) всемерное стимулирование восприимчивости бизнес-структур, работодателей к развитию человеческих ресурсов, повышению престижа системы технического и профессионального образования;
- 3) создание благоприятных условий для обеспечения высокого качества подготовки и конкурентоспособности кадров технического и обслуживающего труда» [55, с.16].

Основными *задачами* реализации поставленной цели являются:

- 1) обеспечение качества и конкурентоспособности кадров технического и обслуживающего труда путем реформирования структуры и содержания технического и профессионального образования;
- 2) повышение эффективности и ответственности системы технического и профессионального образования путем модернизации управления и финансирования подготовки кадров технического обслуживающего труда;
- 3) улучшение условий реализации образовательных программ путем развития инфраструктуры и материально-технической базы системы технического и профессионального образования [55].

Ведущими *принципами* развития технического и профессионального образования должны стать гибкость, модульность образовательных программ, непрерывность, преемственность ступеней образования, активность технологий обучения, межотраслевой характер управления, ориентированность на результат [55].

В 2005 году постановлением Правительства Республики Казахстан были утверждены *«Типовые правила деятельности организаций образования, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования»* [197]. Перед организациями среднего профессионального образования стоят следующие задачи:

- 1) реализация образовательных профессиональных программ путем создания необходимых условий, направленных на формирование, развитие и профессиональное становление личности, достижений науки и практики;
- 2) подготовка квалифицированных специалистов, имеющих необходимые теоретические знания и практические навыки по конкретной специальности и профессии, их переподготовка и повышение квалификации;
- 3) постоянное совершенствование качества подготовки квалифицированных специалистов с учетом требований рынка труда;
- 4) внедрение новых технологий обучения, информатизация деятельности [197, с.1].

В типовых положениях образовательных программ среднего профессионального образования особое внимание уделяется формированию и профессиональному становлению личности обучающихся. В Республике Казахстан одной из задач, стоящих перед организациями среднего профессионального образования, является внедрение новых технологий обучения.

В 2008 году утвержден государственный общеобязательный стандарт образования *«Среднее образование. Техническое и профессиональное образование. Основные положения»* (приказ Министерства образования и науки Республики Казахстан от 14 июля 2008 года №411) [57].

Применение стандарта предусматривает достижение следующих целей:

- 1) повышение качества образования за счет предъявления обязательных требований к уровню подготовки обучающихся и создания системы контроля;
- 2) повышение объективности и информативности системы оценки подготовки обучающихся;
- 3) улучшение качества учебно-методического обеспечения;
- 4) обеспечение конкурентоспособности специалистов на рынке труда;
- 5) предоставление самостоятельности организациям в обновлении содержания образовательных учебных программ;
- 6) разработка оценки компетенций обучающихся в учебных заведениях в виде основных образовательных результатов;
- 7) обеспечение принципа непрерывности и продолжение обучения на следующем уровне образования [57].

В 2010 году Министерством образования и науки Казахстана разработан проект *«Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы»* (утвержденный указом Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 г., № 922) [54]. Основной целью программы является кардинальная модернизация системы образования для

повышения ее конкурентоспособности, развития человеческого капитала, обеспечивающего устойчивый рост экономики и благосостояния граждан.

В этом документе определены цели модернизации системы технического и профессионального образования в соответствии с требованиями индустриально-инновационного развития. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- обновить содержание технического и профессионального образования с учетом запросов индустриальных проектов;
- развить инфраструктуру подготовки кадров по проектам индустрии;
- повысить престиж обучения в технической и профессиональной сферах образования [54].

Таким образом, одним из основополагающих направлений повышения эффективности среднего профессионального образования в России и в Республике Казахстан является создание постоянно действующей системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов в соответствии с международными критериями. Такая система должна строиться с учетом принятых стандартов в России и в Республике Казахстан, имеющих сходные факторы и проблемы развития. Можно утверждать, что сотрудничество двух стран в области образования имеет ощутимые результаты: а) внедрение новых идей, современных методов преподавания в учебных заведениях; б) обеспечение доступа студентов и преподавателей к новым источникам информации, учебным пособиям и научным трудам ведущих ученых и т.д. Работа в этих направлениях осуществима только в условиях тесного взаимодействия и международного сотрудничества, без чего невозможно движение систем образования разных стран друг к другу.

Исходя из вышесказанного, можно определить основные направления развития средних профессиональных учебных заведений. Основными задачами развития системы среднего профессионального образования в настоящее время являются следующие:

- 1) достижение заданного качества среднего профессионального образования;
- 2) повышение конкурентоспособности и профессиональной мобильности выпускников на рынке труда;
- 3) достижение соответствия между образовательными и профессиональными интересами личности, потребностями рынка труда и объемами подготовки специалистов различных профилей.

1.2. Психолого-педагогические особенности дифференцированного математического образования в средних профессиональных учебных заведениях

24 декабря 2013 года была принята «Концепция развития математического образования в Российской Федерации» [103]. В концепции говорится, что система профессионального образования должна обеспечивать необходимый уровень математической подготовки кадров для нужд математической науки, экономики, научно-технического прогресса, безопасности и медицины. Для этого необходимо разработать современные программы, включить основные математические направления в соответствующие приоритетные направления модернизации и технологического развития российской экономики.

1.2.1. Особенности математического образования в средних профессиональных учебных заведениях

Структура курса математики в учреждениях среднего профессионального образования состоит из двух частей. Первая содержит материал, соответствующий содержанию курсов алгебры и начала анализа, геометрии, изучаемых в 10 – 11-х классах средней школы. Содержательный минимум и требования к уровню подготовки первокурсников определяются стандартом среднего (полного) общего образования. Вторая часть содержит материал основного курса математики, соответствующего содержанию

высшей школы. Содержательный минимум и требования к уровню подготовки студентов, осваивающих вторую часть курса математики, соответствуют стандарту конкретной специальности. Таким образом, программы обучения рассчитаны либо на выпускников основной школы (9 класса), либо на выпускников полной общеобразовательной школы (11 класса).

Рассматривая содержание математической подготовки студентов в системе среднего профессионального образования, мы проанализировали ряд стандартов по математике по экономическим и техническим специальностям.

По экономическим специальностям, например, 080114 – «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)» [51] и 080118 «Страховое дело (по отраслям)» [52] содержания дисциплины «Математика» включает в себя следующие разделы: основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятности и математической статистики, основы интегрального и дифференциального исчисления. В стандарте на изучение студентами указанных специальностей курса математики и информационных технологий в профессиональной деятельности, математического и общего естественно-научного цикла выделено всего 174 часа. Для студентов специальностей 080110 «Банковское дело» [50] выделяется 210 часов для прохождения курсов «Элементы высшей математики», «Финансовая математика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности» математического и естественно-научного цикла. Таким образом, в результате изучения курса «Элементы высшей математики» студент должен знать основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, основные понятия и методы математического анализа, виды задач линейного программирования и алгоритм их моделирования.

По техническим специальностям, например 220417 «Автоматические системы управления» [53], содержание дисциплины «Математика» включает в себя следующие разделы: основные понятия и методы математического

синтеза и анализа, дискретная математика, теория вероятности и математическая статистика, основные численные методы. Стандартом среднего профессионального образования на изучение дисциплины «Математика» математического и общего естественно-научного цикла предусмотрено 222 часа максимальной учебной нагрузки. А по специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» [49] выделено всего 198 часов максимальной учебной нагрузки. Кроме того, к перечисленным выше разделам курса добавляются обыкновенные дифференциальные уравнения. Количество часов на изучение математики и информационных технологий (информатики) в профессиональной деятельности распределяется по усмотрению образовательного учреждения и может быть увеличено за счет вариативной части (она составляет 30% от общего количества часов и может распределяться по усмотрению учебного заведения).

При распределении количества учебных часов на изучение математики и информатики возникают некоторые проблемы. Например, неизвестно, сколько часов необходимо выделить для экономических и технических специальностей на базовом уровне и на повышенном уровне. В примерной программе учебной дисциплины «Математика» автора Е.М. Лебедевой, утвержденной 25 мая 2011 года Федеральным институтом развития образования по специальности 080114 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)», на её изучение отводится 72 часа. Рабочей программой учебной дисциплины «Элементы высшей математики» автора Е.А. Юрьевой по специальности 080110 «Банковское дело» – 60 часов. В примерной программе «Математика» автора С.Я. Некрестьянова, утвержденной 7 октября 2011 года Федеральным институтом развития образования по специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», на её изучение отведено 90 часов. В рабочей программе по специальности 220417 «Автоматические системы управления» автора Е.А. Юрьевой отведено 126 часов. Отметим, что оценка

распределения часов на изучение математики и информатики не является задачей нашего исследования. Вместе с тем, практика показывает, что часов на изучение информатики отводится больше, чем на изучение математики.

Анализ требований к подготовке специалиста среднего звена, представленных в государственных стандартах, и содержания соответствующих примерных программ свидетельствует о том, что времени, отводимого на изучение разделов математики, явно недостаточно.

Противоречия, выделенными нами, отмечаются в различных научных исследованиях. В своей докторской диссертации Р.М. Зайниев утверждает, что «студенты не в состоянии изучить рекомендованный объем материала по математике. Включение по государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования для изучения таких разделов, как математический анализ с темами «Дифференциальное и интегральное исчисление», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Дифференциальные уравнения в частных производных», «Последовательности и ряды», всего за 18-20 часов не только нецелесообразно, но и в корне вредно. За это время студент технического колледжа может только услышать о названии изучаемого предмета, наименовании неясных и непонятных ему изучаемых тем» [86, с.25].

Очевидная значимость математики для экономического образования выделяется в исследованиях Ж. Сайгитбаталова. По поводу этой проблемы он пишет: «Для изучения курса «Математика» на экономических специальностях предусмотрено 40 часов. За это время математические знания и умения не подкрепляются и не формируются. Расчет сделан на то, что фундаментальные математические знания (в большей части элементарные) должны были быть сформированы еще в школе. К сожалению, качество математической подготовки студентов, бывших школьников, остается низким» [173, с.4].

Следует отметить: анализ стандартов среднего профессионального образования по экономическим и техническим специальностям показал, что

системное введение в стандарты среднего профессионального образования требований к математической компетентности является актуальным.

Для профессионального образования значимым понятием является профессиональная компетентность. Мы рассматриваем математическую компетентность в условиях непрерывного профессионального образования не только как вложение в профессиональную компетентность, важным является ее наполнение с точки зрения образовательной перспективы. В связи с этим актуальным является понятие образовательной компетентности.

Рассматривая математическую компетентность как составную часть образовательной и профессиональной компетентностей, приходим к необходимости контекстного решения задачи идентификации математической компетентности. В случае математического образования студентов среднего профессионального образования мы учитываем, что на выходе востребованы выпускники нового типа, которые владеют способами преобразования накопленных знаний, потребностью и возможностью их наращивания, способны к оперативному поиску информации для принятия оптимального решения.

Актуальность использования компетентностного подхода в решении проблем математического образования студентов на уровне среднего профессионального образования подтверждается многими аргументами, в частности:

- 1) он создает ориентиры в проектировании содержания математического образования студентов;
- 2) позволяет определить номенклатуру значимых математических знаний и умений в составе образовательной и профессиональной компетентностей;
- 3) вносит существенные коррективы в математическое образование как процесс, придавая ему деятельностный и практико-ориентированный характер.

Математическая компетенция – это совокупность образовательных математических знаний, умений и ценностных отношений, обеспечивающих возможность решения определенного круга теоретических и прикладных задач [124, с.325]. В контексте профессиональных компетенций имеется определенное отличие этих понятий. Математические знания, умения и навыки могут быть обособлены и не входить в состав профессиональных компетенций выпускника учреждения среднего профессионального образования, если это вхождение не формировалось содержанием математического образования.

Проведенный анализ понятия «математическая компетентность» (О.А. Аверина, Б.В. Гнеденко, Л.Д. Кудрявцев, В.В. Поладова, О.С. Тамер, О.Н. Шалдыбина и др.) дал возможность конкретизировать содержательное наполнение понятия «математическая компетентность» будущего специалиста экономического и технического профилей и определить его как *сформированные образовательные математические знания, умения и ценностные отношения, а также способность их проявления и использования в образовательной области с целью решения определенных образовательных проблем.*

На основе теоретических исследований нами была разработана структурная модель математической компетентности студентов учреждения среднего профессионального образования (рис.1.). Приведем пояснение этой модели: математическая компетентность проявляется в двух формах: в составе профессиональной компетентности и как образовательная. Математическую компетентность целесообразно структурировать на сформированные знаниевый, деятельностный и ценностно-мотивационный комплексы. Индикатором математической компетентности студента и будущего специалиста считаем способность личности использовать математические знания и умения в определенных видах деятельности и способность проявлять личностные качества. Каждый комплекс в структуре

математической компетентности диагностируется своей группой способностей.

Раскроем содержание комплексов, на которые структурируется математическая компетентность учащегося среднего профессионального учебного заведения.

Знаниевый комплекс включает теоретические математические знания; прикладные математические знания; знания о методах познания в математическом образовании; знания о способах деятельности в математическом образовании и его приложениях; оценочные знания в математическом образовании и его приложениях. Знаниевый комплекс проявляется в способностях личности к продуктивному использованию теоретических и прикладных математических знаний в дальнейшем образовании и в профессиональной деятельности.

Деятельностный комплекс – это математические умения и навыки; гностическая деятельность (непрерывное наращивание математических знаний); творческая деятельность с использованием математических знаний; рефлексия (самоанализ и самооценка собственного математического образования); коммуникация (продуктивная деятельность в группе в процессе обучения математике). Деятельностный комплекс находит свое отражение в развитости различных видов мышления, а также в рефлексивных и аналитических способностях, т.е. в способности осуществления рефлексивно-мыслительной деятельности в процессе решения математических проблем.

Ценностно-мотивационный комплекс состоит из мотивационного компонента, установки на математическое образование, установки на личностный рост, ценностный компонент математической подготовки в профессиональной деятельности, которые имеют непрерывный характер. Ценностно-мотивационный комплекс сопряжен со способностью к математическому самообразованию, целеполаганию и достижению поставленной образовательной цели в приобретении математических знаний.

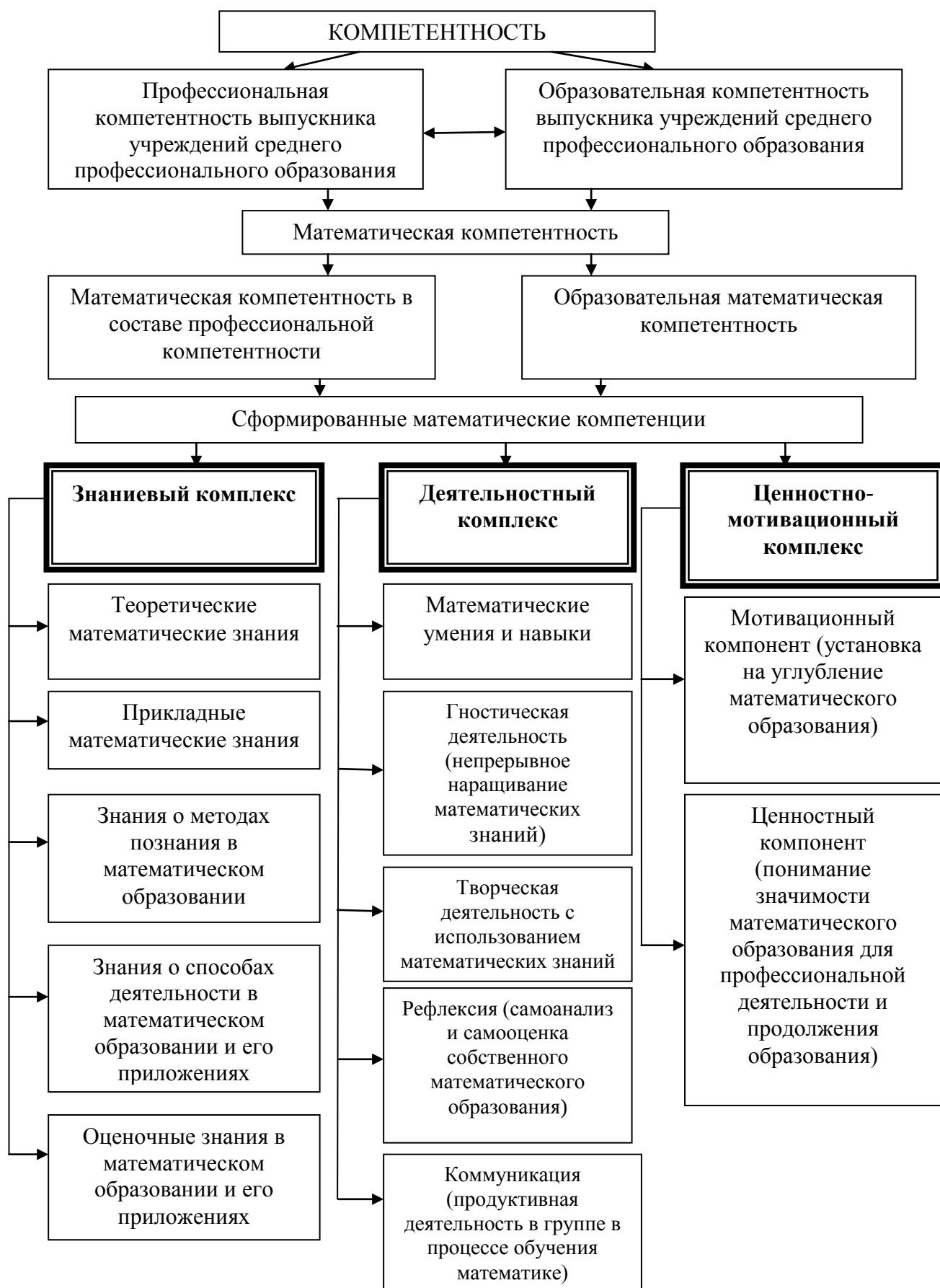


Рис. 1. Структурная модель математической компетентности студента учреждений среднего профессионального образования

Конкретизация требований к математическим знаниям и умениям для экономических и технических профилей предложена нами для уровня стандарта в подразделах 1.2.4, 1.2.5.

Одна из особенностей дифференцированного математического образования состоит в предъявлении студенту учебного содержания, соответствующего его уровню, его индивидуальным особенностям. Для реализации этого положения нужно отбирать и конструировать учебное содержание. Для достижения стратегической цели математического образования необходимо обеспечить соответствие содержания математического образования, во-первых, ценностным ориентациям студентов, во-вторых, условиям дифференцированного обучения; в – третьих, целям формирования профессиональной компетентности студентов.

В процессе обучения математике в средних профессиональных учебных заведениях необходимо стремиться к тому, чтобы каждый студент осознавал ценность математического образования, видел смысл качественного учения, умел выбирать целевые и смысловые установки для своих планов, действий, решений. Поэтому важным моментом педагогической деятельности преподавателя при формировании элементов данной ключевой компетенции является создание и использование определенной системы стимулов, а также формирование соответствующих мотивов учащихся.

1.2.2. Состояние проблемы повышения качества математического образования

Рассмотрим понятия «качество образования» и «качество математического образования». Обратимся к существующим подходам определения категории «качество». В философии «качество» определяется как «существенная определённости предмета, в силу которой он является данным, а не иным предметом и отличается от других предметов» [208]. Гегель рассматривает «качество» как «...тождественную с бытием определённость предмета. Последний перестаёт быть таковым, если теряет своё качество. Поэтому качеством называют существенную определённость

каждого предмета, что выражается в закономерной связи частей и свойств этого предмета» [39, с. 368]. Выделяют три главных признака качества: во-первых, качество – это определенность; во-вторых – это определенность, тождественная с бытием, неотъемлемая от существования объекта; в-третьих, эта определенность является внешней, в силу чего она представляет собой границу, выделяющую данный материальный объект среди других, порождающую его своеобразие, специфику, индивидуальность.

Проблема качества в сфере образования рассматривается как многоаспектная, ее изучением занимались многие ученые. Опираясь на исследования Н.А. Селезневой и А.И. Субета, исследователь Е.Ф. Чапаева приводит следующие определения качества образования: «...степень удовлетворения ожиданий различных участников образовательного процесса от образовательных услуг, которые обеспечиваются образовательным заведением» и «...степень достижения определенных в образовании целей и задач» [212, с.46].

Определим качество математического образования как результат соответствующего процесса. Обратимся к существующим методологическим подходам. В.С. Королькова отмечает, что в их контексте сложились различные определения «качества образования». Личностно-ориентированный подход рассматривает данное понятие как уровень развития личности, её направления и способностей. В аспекте деятельностного подхода под «качеством образования» понимается заданный объём знаний и умений как результат обучения и воспитания. В рамках системного подхода «качество образования» определяется готовностью выпускника одной образовательной системы к вхождению в другую. Компетентностный подход «качество образования» рассматривает как наличие комплекса профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику вуза адаптироваться к условиям современного производства и социума [106, с. 18].

При рассмотрении проблемы качества образования с позиции системы,

которая требует управления, многие исследователи придают первостепенное значение процессному подходу. Согласно А.П. Курулеву, деятельность в сфере образования представляется в качестве процесса, в котором используются ресурсы для преобразования «входов» в «выходы».

Для каждого отдельного человека образование, как отметил А.М.Новиков, выступает в двух ипостасях: а) как средство самореализации, самовыражения и самоутверждения личности; б) как его собственность, капитал, которым он распоряжается в качестве субъекта на рынке труда. Это относится и к математическому образованию. С позиции компетентностного подхода это означает, что необходимо формировать математическую компетентность, учитывая личные образовательные цели выпускника и требования к профессиональной деятельности на рынке труда.

Таким образом, целью образовательного процесса при изучении математики становится, в том числе, обучение студента способом деятельности для удовлетворения его собственных познавательных интересов, для развития необходимых личностных качеств.

В системе планирования и управления качеством математического образования в средних профессиональных учебных заведениях стратегический подход определяется Государственными образовательными стандартами специальностей. По этой причине отражение математической составляющей в стандарте является существенным, ибо оно задает ядро и определяет базисные критерии качества образования. Системное и обоснованное введение высшей математики во все стандарты среднего профессионального образования остается перспективной задачей.

Ставя целью качественной подготовки специалистов обеспечение запланированного качества, каждое среднее профессиональное учебное заведения имеет право наполнения определенной вариативной части учебных планов специальностей профессионально актуальными дисциплинами, спецкурсами, факультативами. Это и наблюдается в настоящий период относительно высшей математики.

Коррекция качества образования, т.е. повышение реального уровня качества до запланированного, зависит, прежде всего, от объективной диагностики и мониторинга состояния математической грамотности, культуры, образованности, мотивационной сферы, ценностных ориентаций обучающихся. Далее преподаватель уже выбирает соответствующую методику обучения, которая ведет к повышению уровня математической компетентности обучающихся.

В условиях профессионального образования утверждает себя следующая позиция: содержание компетенций – первый уровень критерия оценки качества образования». Однако объективные механизмы диагностирования компетенций и сформированной математической компетентности в системе среднего профессионального образования не созданы. В реальности, что также важно, диагностируются, как правило, знания, умения и навыки обучающихся. Однако математическое образование состоит из комплекса взаимосвязанных и взаимосодействующих компонент, среди которых существенной является проблема повышения эффективности образовательного процесса. Поэтому к основным целям диагностирования качества математического образования следует отнести:

- получение количественного показателя уровня усвоения знаний, умений и навыков каждым учащимся с целью оценивания;
- анализ качественного усвоения учебного материала;
- корректирование дальнейшего процесса обучения с учетом полученной информации.

В процессе обучения математике в средних профессиональных учебных заведениях необходимо стремиться к тому, чтобы каждый студент осознавал ценность математического образования, видел смысл качественного учения, умел выбирать целевые и смысловые установки для своих планов, действий, решений, т.е. имел ответы на поставленные вопросы. Поэтому важным моментом педагогической деятельности преподавателя при формировании элементов данной ключевой компетенции является создание и использование

определенной системы стимулов, а также формирование соответствующих мотивов обучающихся.

1.2.3. Общие цели обучения математике в средних профессиональных учебных заведениях

Задавшись вопросом о целях изучения математики, мы еще раз убедились в многоплановости этого вопроса. Главная особенность образовательной системы заключается в том, что основной целью, стоящей перед учебными заведениями системы среднего профессионального образования, является подготовка высококвалифицированного специалиста в данной области.

Государственная примерная программа по математике по специальностям среднего профессионального образования указывают на направленность курса математики: «При изучении дисциплины необходимо постоянно обращать внимание студентов на ее прикладной характер, показывать, где и когда изучаемые теоретические положения и практические навыки могут быть использованы в будущей практической деятельности. Изучение материала необходимо вести в форме, доступной пониманию студентов; соблюдать преемственность в обучении, единство терминологии и обозначений в соответствии с действующими стандартами» [157, с.5].

Исследования, рассматривающие проблему математической подготовки в средних профессиональных учебных заведениях, принадлежат следующим авторам: М.И. Башмакову, С.Г. Григорьеву, В.А. Гусеву, Л.И. Майсеня, А.Д. Мышкису и др.

Рассматривая вопросы о целях математического образования в средних профессиональных учебных заведениях, М.И. Башмаков отмечает, что «цели математического образования понимаются всеми более или менее одинаково: при определении целей общего математического образования всегда соседствовали два направления:

- утилитарное (прагматическое), нацеленное на потребности в применении математики в практической жизни;

– концептуальное, нацеленное на усиление роли математики в общем развитии человека» [20, с.4].

В.А. Гусев считает: «Стремительное развитие математической науки, проникновение ее практически во все области человеческих знаний предполагает наличие у специалистов большинства современных профессий – экономистов, финансистов, компьютерных программистов, юристов, психологов и др. – серьезной математической подготовки, которая невозможна без коренного улучшения обучения математике как в средней, так и высшей школе» [68, с.3].

Целью обучения математике в учреждениях среднего профессионального образования является формирование у студентов системы математических знаний и умений, вооружение их математическими методами познания. По словам А.Д. Мышкиса, «главная цель изучения математики студентами средних профессиональных учебных заведений состоит в том, чтобы математику можно было применять. Имеются в виду применения в самом широком плане: не только на производстве, но и в других дисциплинах, при чтении специальной и популярной литературы, в быту; кроме того, основные математические понятия позволяют глубже осмысливать различные факты, видеть их общие черты; навыки разумной точности могут помочь формулировать мысли и т.д.» [137, с.4].

По мнению Л.И. Майсеня, целями математического образования в колледжах является:

- 1) удовлетворение личностных потребностей учащихся на соответствующем уровне математической подготовки;
- 2) обеспечение качества математического образования в соответствии с интересами общества и государства;
- 3) формирование математической компетентности учащихся колледжа для последующего успешного осуществления профессиональной деятельности и продолжения образования [124, с. 209.].

В таком виде сформулированные цели не раскрывают полностью смысла изучения математики. Основная цель обучения математике на первом и втором курсах колледжа – привить студентам умение применять математические формулы и законы при дальнейшем изучении специальных дисциплин. Ведь успех изучения спецпредметов определяет, в конечном счете, качество подготовки специалиста, а улучшение качества подготовки будущих профессионалов – главная задача обучения, особенно в условиях жесткой конкуренции на рынке труда в настоящее время. Уровень владения специальными знаниями, умениями и навыками напрямую влияет на дальнейшее трудоустройство и карьеру выпускника.

В результате теоретического анализа существующих концепций нами были сформулированы основные цели изучения учебной дисциплины «Математика» в среднем профессиональном образовании:

1. Приоритет в обучении математике должен быть отдан фундаментальности и вариативности содержания. Цель обеспечения фундаментальной математической подготовки в среднем профессиональном образовании и специализации, по которой происходит обучение, состоит в том, что курс математики должен способствовать ознакомлению студентов с основополагающими математическими понятиями и фактами, обеспечить уровень математических знаний, умений и навыков, гарантирующих овладение фундаментом специальных дисциплин. При этом интеграция преемственности и фундаментальности ведет к реализации фундирования опыта личности в обучение математики.

Идея фундаментального образования впервые была концептуально представлена в XIX веке всемирно известным немецким ученым в области естественных наук А. Гумбольдтом. Согласно этой концепции, суть фундаментального образования составляют знания из фундаментальной науки. Являясь естествоиспытателем, А. Гумбольдт значительно повлиял на видение педагогических процессов. Его подходы были реализованы в европейских университетах и колледжах, они не теряют своей актуальности в

глобальных масштабах. Кроме того, лавинообразное возрастание научной информации, произошедшее за последующее столетие, «омолодило» проблему фундаментальности образования. Она стала актуальной и на более ранних образовательных ступенях.

Вопросам фундаментализации математического образования посвящены работы Л.Н. Журбенко, Ю.В. Кит, В.В. Кондратьева, Л.П. Кузьминой, Р.Л. Хуснутдинова и др. Почти во всех работах фундаментализация образования трактуется как повышение доли фундаментальных предметов, как усиление научности и методологичности содержания, как разработка и введение новых трансцендентных курсов методологического характера, таких, как «Концепция современного естествознания» и т.п.

Понятие фундаментальной математической подготовки означает, во-первых, совокупность методологических, системообразующих для курса математики знаний, во-вторых, знания по математике являются базовыми для данной специальности, т.е. существенно используются при изучении ряда других дисциплин.

Цель обучения математике в учреждении среднего профессионального образования состоит в том, чтобы студент, во-первых, получил фундаментальную математическую подготовку в соответствии с программой, а во-вторых, овладел навыками математического моделирования в области будущей профессиональной деятельности.

При построении математического образования в средних профессиональных учебных заведениях вариативность позволяет достичь максимально возможной степени индивидуализации образования, формируя способность осознания студентами многообразия качественно специфичных и привлекательных образовательных траекторий. Поэтому основной целью вариативного образования является выбор нужного собственного пути развития личности из всего многообразия существующих траекторий развития.

Исходя из сказанного выше, в содержании учебной дисциплины или образовательной области должна выделяться фундаментальная и вариативная составляющие. Вариативная составляющая математического образования есть динамическая часть содержания, направленная на профессионализацию выпускников среднего профессионального образования по избранной специальности и отражающая современные достижения математической науки.

2. Вторая цель – это *ориентированность математического образования на будущую профессиональную деятельность*, т.е. в процессе обучения необходимо ориентироваться на глубокое и полное усвоение студентами разделов математики, являющихся базой для освоения специальных дисциплин. При этом знания студентов по остальным разделам курса должны быть достаточными для освоения профессионально значимых знаний.

Важнейшей задачей обучения математике в среднем профессиональном учебном заведении является обеспечение специальной подготовки выпускников. Эта функция математического образования означает, во-первых, математическое обеспечение учебной деятельности студентов; во-вторых, направленность на профессиональное становление будущих специалистов. Для того, чтобы обучение математике способствовало совершенствованию профессионального образования, цели обучения математике и цели подготовки специалиста должны быть соотнесены между собой.

3. Третья цель математического образования в средних профессиональных учебных заведениях – *учет особенностей личностного развития студентов к их профессиональной деятельности, целостность профессиональной направленности экономического и технического профилей*, направленной на умение будущих специалистов применять математические знания в своей профессиональной деятельности. Для ее реализации следует наполнить профессионально важным разделом курса «Математика» основными математическими понятиями, задачами

профессионального содержания, что способствует формированию умений будущих студентов применять математические знания в своей профессиональной деятельности.

В педагогической науке в настоящее время есть ряд исследований М.Т. Громкова, М.И. Дьяченко, Э.Ф. Зеер, Л.А. Кандыбович, Б.Ф. Ломова, З.А. Решетовой и др., в которых показано, что профессиональная деятельность имеет специфические особенности. Эти особенности нужно учитывать в процессе обучения студентов учреждений среднего профессионального образования.

Деятельность рассматривается как сложная динамическая, многоуровневая иерархическая структура, раскрывающая психологические механизмы субъекта в процессе той или иной деятельности.

Сущность профессиональной деятельности и ее структура определены В.Д. Шадриковым как «функциональная психологическая система профессиональной деятельности, включающая в себя следующие основные блоки: мотивы, цели, программа деятельности; информационная основа деятельности, принятие решений, подсистема профессионально важных качеств» [216, с.146].

Мотивы деятельности организуют целостное поведение человека, повышают трудовую активность, значительно влияют на формирование целей и выбор путей их достижения. Освоение программы профессиональной деятельности предполагает формирование представлений о компонентном составе деятельности, о способах выполнения отдельных действий. Эффективность профессиональной деятельности во многом определяется адекватностью, точностью и полнотой информационной основы деятельности. Принятие решения понимается как процесс выбора одной альтернативы из нескольких возможных.

Сформулированные цели являются общими для всех направлений обучения в средних профессиональных учебных заведениях. Для разных групп специальностей общие цели получают конкретизацию в зависимости

от требований профессиональной подготовки. Формулируются специальные цели обучения математике, связанные с профессиональными особенностями приемов интеллектуальной деятельности, уточнением содержания математического аппарата, необходимого для решения специальных задач, выявлением основных направлений приложения математики в соответствующей профессиональной области, которые следует учитывать при развитии навыков самообразования.

Поскольку состав содержания образования является педагогической интерпретацией поставленных целей, все вышесказанное позволяет сделать вывод о необходимости выделения в курсе математики средних профессиональных учебных заведений базового уровня, общего для всех специальностей, и повышенного уровня, отвечающего потребностям специальной и профессиональной подготовки для определенных групп специальностей.

Под понятием математическое содержание, включенным в процесс образования, мы понимаем некоторое педагогически адаптированное содержание математики как науки. Известен целый ряд общедидактических принципов, которыми конкретизируются подходы к моделированию содержания. Однако здесь уместно следующее суждение В.В. Краевского: «И все же общие принципы не могут быть достаточным основанием для разработки содержания каждого учебного предмета. Источники, из которых учебный предмет черпает свое содержание, разные» [107, с. 9]. Соглашаясь с этим, дополним: разное содержание науки соответствует разным учебным предметам; разные мыслительные операции требуются для их усвоения; разные образовательные цели стоят перед разными дисциплинами и разное «стратегическое» место занимают дисциплины в общем содержании образования. Учет этих различий на уровне содержания математического образования достигается специфическими принципами. Для построения каркаса математического образования необходимо не только определить общие принципы, но и выделить ведущие понятия в содержании

математического образования. Еще Я. А. Коменский отмечал, что первоначально в обучение должны быть вложены «корневые и стволые» общенаучные основания, которые создадут основу фундаментальности математического образования.

Укажем принципы, которыми акцентируются особенности отбора математического содержания.

Принципы дифференциации содержания математического образования. Дифференциация содержания математического образования является многоуровневой. Во-первых, уже само деление математического образования на уровни (базовый и повышенный) предполагает дифференциацию содержания по двум идейным линиям.

Во-вторых, согласно принципу профессиональной направленности и введению вариативного профессионального компонента, математическое содержание подлежит профильной дифференциации.

В- третьих, содержание учебного материала (отраженное в средствах обучения) имеет уровневую градацию по сложности и объему в соответствии с различными личностными возможностями студентов. В целом заключаем, что организация уровневой и профильной дифференциации через соответствующее содержание математического образования соответствует гуманистическому подходу в образовании.

Принцип структурного и содержательного единства инвариантного и вариативного компонентов содержания. Предполагается, что на нормативном уровне (в стандартах, учебных программах) фиксируется инвариантная часть содержания математического образования. Вместе с этим отводится определенное учебное время на изучение вариативного содержания математической дисциплины. Определение этой части относится к компетенции конкретного среднего профессионального образования в соответствии с профилем специальностей. Структурирование содержания общего образования в средних профессиональных учебных заведениях на инвариантную и вариативную часть части нормативно установлено в России.

Это подтверждается следующим нормативным положением: «Основная образовательная программа среднего (полного) общего образования, реализуемая в образовательных учреждениях среднего профессионального образования, состоит из инвариантной и вариативной частей» [166, с.71]

Принцип научности. Его суть заключается в том, что включенное в содержание образования математическое содержание должно соответствовать научным знаниям. Относительно материально-содержательного компонента это означает, что педагогически адаптированная математическая информация должна соответствовать понятийно-категориальному аппарату математики как науки. Что касается процессуально-деятельностного компонента, то проектируемые методы познания, методы мышления, методы деятельности субъектов обучения должны соответствовать научным основаниям, заложенным в психологии, методике, педагогике. Отражение научности содержания образования требует применения методов учебного познания, основанных на методологии и логических формах мышления (анализе, синтезе, дедукции, индукции), мысленном эксперименте, абстрагировании, моделировании, системном анализе, алгоритмировании, логико-математической формализации.

Принцип фундаментальности. Согласно трактовке В.А. Тестова, «фундаментальность образования означает направленность содержания образования на методологически важные, долгоживущие и инвариантные элементы человеческой культуры, обеспечивающие качественно новый уровень его интеллектуальной и эмоционально-нравственной культуры» [195, с.8]. Принцип фундаментализации для определения содержания и структуры математического образования будущих учителей математики был использован в педагогических исследованиях докторских диссертаций А.Г.Мордковича, В.А.Оганесяна, Г.Л.Луканкина, Г.Г.Хамова, М.И.Шабунина и др.

Принцип фундаментальности актуален при подготовке специалистов для наукоемкого производства и для непрерывного образования в университете в

сокращенные сроки. Фундаментальность математического образования студентов среднего профессионального образования требует реформирования содержания математического образования, усиления его направленности на обобщенные и универсальные знания, на формирование обобщенных способов деятельности, на развитие мышления. Фундаментальность математических знаний (особенно по классической высшей математике) заключается в том, что они методологически значимы, имеют «абсолютный» характер. Полученные на их основе умения думать, сформированные мыслительные операции способствуют формированию математической компетентности. Ставя задачу фундаментальности математического образования, мы исходим из того, что усвоение научных знаний необходимо и с той целью, чтобы студенты овладели научным мировоззрением, методами познания, чтобы они осознали необходимость использования математических знаний в будущей профессиональной деятельности, в продолжении образования. Этим определяются требования к содержанию математического образования.

Фундаментальность математических знаний заключается в том, что они методологически значимы, имеют «абсолютный характер». Полученные на их основе умения думать, сформированные мыслительные операции способствуют формированию математической компетентности.

Принцип профессиональной направленности. Является системообразующим при создании содержания образования на профессиональном уровне математического образования. Понимается в том смысле, что математическое содержание является источником образовательных математических знаний и сформированных на их основе умений и навыков, которые необходимы:

- для успешного изучения учебных дисциплин (теоретические приложения математических знаний);
- в будущей профессиональной деятельности (профессиональные приложения математических знаний);

- в повседневной жизни (практические приложения математических знаний).

Одно из первых обоснований выделения профессиональной направленности в виде самостоятельного принципа было дано А.Я. Кудряцевым [110]. Было показано, что имеются существенные различия между принципом профессиональной направленности и общим принципом связи теории с практикой.

Более широкий анализ принципа профессиональной направленности был проведен М.И. Махмутовым [127]. По своей методологической форме принцип профессиональной направленности в этой работе определяется как вид взаимосвязи содержания социальной и технической стороны труда в структуре образования.

Принцип фундирования опыта личности направлен на глубокое теоретическое обобщение как математических знаний, так и процессов индивидуализации при изучении учебного материала. Фундирование позволяет не только осуществлять отбор содержания базовых и вариативных модульных элементов, но и обеспечивает становление и развитие личностных качеств. Теория фундирования опыта личности представлена в работах В.В. Афанасьева, Е.И. Смирнова, Ю.П. Поваренкова, В.Д. Шадрикова и др.

Принцип гуманитаризации. Он означает, что математика как предмет не должна быть обезличенной для студента, поскольку самые благородные цели обучения, которые не стали личными целями студента, не будут достигнуты. Оправдано лишь такое построение учебного материала, которое существенно учитывает внутренние образовательные потребности студентов и вызывает у них интерес. Гуманитаризация математического образования означает, в частности, включение в его содержание историко-познавательного материала о математических открытиях и открытиях на основе математики.

Проблеме гуманитаризации и гуманизации математического образования в школе посвятили свои исследования А.И.Жук и К.В. Лавринович [82].

О важности контекстного видения математического образования с целью гуманитаризации пишет В.В. Мадер: «Математическое значение должно рассматриваться в контексте всей осмысленной и целенаправленной человеческой деятельности, во всех ее многообразных аспектах. При таком подходе будет решаться и другая важная задача – задача гуманитаризации математического образования, которая, прежде всего, связана с расширением мировоззренческого кругозора» [123, с.6].

Поскольку обучение на экономических и технических специальностях имеет свою специфику, отличающую обучения от других профилей, представляется целесообразным, исходя из критериев разных авторов, взять за основу критерии отбора содержания обучения, которые будут способствовать рационализации процесса разработки и совершенствования учебных программ и учебных пособий по математике. Использование подобной системы критериев (критерий контекста; нормативного соответствия; целевого соответствия; минимальной достаточности; соответствия математического содержания непрерывности образования; возрастной доступности; критерий научной и практической значимости элементов математического содержания; соответствия математического содержания учебному времени) поможет, на наш взгляд, регулировать отбор содержания курса математики и позволит реализовать в содержании дифференциация обучения.

1.2.4. Особенности математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений экономического профиля

Государственный стандарт среднего профессионального образования РФ и федеральный закон «Об образовании» предъявляют достаточно высокие требования к выпускникам экономических специальностей, которые «должны уметь самостоятельно моделировать конкретные экономические

ситуации, анализировать текущие экономические процессы, быть способными к решению производственных и организационно – управленческих задач, понимать роль и место математики и математического моделирования в сфере экономики» [51].

Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 080114 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)», утвержденный 6 апреля 2010 года, предъявляет обязательные требования к выпускнику по итогам освоения основной профессиональной образовательной программы. В результате изучения обязательной части математического и общего естественно-научного цикла обучающийся должен знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики, основы интегрального и дифференциального исчисления [51, с.12].

На основе требований Государственного образовательного стандарта и анализа профессионального поля и профессиональной деятельности выпускника этой специальности Г.Н. Светлаковой были сформулированы цели обучения математическим дисциплинам в экономическом профиле:

- 1) осознание студентами мировоззренческой значимости математики, её роли как фундаментальной дисциплины для экономических дисциплин;
- 2) усвоение математических понятий в единстве с их экономической интерпретацией и особенностями их использования в экономике и будущей профессиональной деятельности;
- 3) обеспечение достаточной математической подготовки для изучения студентами общепрофессиональных и специальных дисциплин;

- 4) расширение возможностей творческо-исследовательской деятельности будущих экономистов, стимулирование развития творческих способностей студентов путем системы профессионально ориентированных задач по математике [178].

Особенности обучения математике в экономических колледжах рассмотрены в работах П.Т. Апанасова [11], Н.А. Бурмистровой [34], Г.С. Григорьева [61], Л.П. Кузьминой [113], Т.А. Кузьмина [114], Д. Сайгитбаталова [173], Г.Н. Светлаковой [178], Р.Ш. Хуснутдинова [211] и др. Во всех этих работах подчеркивается актуальность учета прикладной и профессиональной направленности при изучении математических дисциплин, которая обусловлена необходимостью развития творческих возможностей будущих экономистов, необходимостью формирования потребности студентов в математических знаниях с ориентацией на их будущую специальность.

Экономисты должны быть математиками-прикладниками, так как в настоящее время для экономической специализации необходима серьезная математическая подготовка. В своей докторской диссертации Р.Ш. Хуснутдинов рассматривает проблему личностно-ориентированного прикладного математического образования специалистов экономического профиля. По его мнению, экономист должен знать математическую экономику, быть хорошо знаком с методами линейного программирования, динамическим программированием, игровыми методами, в большом объеме знать теорию вероятностей, математическую статистику и экономико-математические методы, должен уметь ставить математические задачи с экономическим содержанием, хорошо разбираться в математических моделях экономических и производственных систем, ориентироваться в вопросах управления производством и т.д. [211, с.5].

Работа Н.А. Бурмистровой посвящена проблеме разрешения противоречий между имеющимися в структуре обучения математике потенциальными возможностями, позволяющими использовать

моделирование для решения задач, связанных с профилем будущей специальности, и реально сложившейся практикой обучения в колледжах финансово-экономического направления. В этой работе говорится о том, что «основной целью обучения математике в колледже финансового профиля в рамках требований квалификационной характеристики является формирование у студентов умений и навыков, необходимых им в будущей профессиональной деятельности. В этой связи у них должен быть сформирован такой уровень математической подготовки, который необходим для решения задач, требующих анализа ситуаций и выбора решений при изучении специальных дисциплин, осуществлении профессиональной деятельности, продолжении образования» [34, с.15].

В своих исследованиях Ж. Сайгитбатов определил фундаментальное содержание математической подготовки будущего экономиста следующим образом: «Экономист должен владеть методами математической экономики, уметь хорошо использовать вычислительные методы, владеть линейным и динамическим программированием, знать статистику и теорию вероятностей, разбираться в математических моделях экономических систем. В частности, для составления бухгалтерской и статистической отчетности, проведения контрольно-ревизионной работы необходимо знать правила выполнения арифметических действий над числами, вычисления процентов, абсолютных и относительных величин, для использования вычислительной техники и компьютерного обеспечения нужно уметь строить математические модели, графики и таблицы. Для проведения экономического анализа деятельности предприятия, помимо перечисленных знаний, необходимо уметь прослеживать функциональные зависимости, вычислять площади и объемы фигур. При составлении статистической отчетности, анализе и прогнозе развития на перспективу широко используется понятие частоты, доверительной вероятности и т.д.» [173, с.55] .

Таким образом, в проанализированных работах авторами отдельно рассматриваются цели обучения математическим дисциплинам в

экономическом профиле, вопросы включения важных экономических понятий на занятиях математикой, фундаментальное содержание математической подготовки будущего экономиста, профессиональная направленность преподавания математики в экономическом колледже. Каждая из вышеперечисленных работ, так или иначе, затрагивает вопросы, связанные с особенностями математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений экономического профиля. Нам бы хотелось дополнить это тем, что студенты должны владеть основными знаниями из математических разделов, которые затем будут необходимы для профессиональной деятельности. Этот вопрос мы будем рассматривать подробно в следующей главе.

1.2.5. Особенности математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений технического профиля

Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», утвержденный 17 марта 2010 года, предъявляет обязательные требования к выпускнику по итогам освоения основной профессиональной образовательной программы. В результате изучения обязательной части математического и общего естественно-научного цикла обучающийся должен:

- уметь решать обыкновенные дифференциальные уравнения;
- знать основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики;
- уметь применять основные численные методы при решении прикладных задач [49].

Различные вопросы обучения математике в учреждениях среднего профессионального образования технического профиля рассмотрены в диссертационных исследованиях Т.Н. Алешиной [2], Т.И. Алферьева [5], Л.Х. Асланян [13], Ю.В. Булычевой [33], И.Ю. Гараниной [38], Р.М. Зайниева

[86], И.В. Капц [93], И.Б. Невзоровой [141], Л.В. Паздериловой [149], Л.Н. Чирковой [213] и др.

В своей диссертационной работе Т.И. Алферьева считает, что на технических специальностях обучение математике должно обеспечить соответствующим математическим аппаратом изучение специальных дисциплин, дать учащимся универсальное орудие для их профессиональной деятельности, а кроме того, способствовать развитию их научного мировоззрения, формированию личности будущего специалиста [5].

В процессе математической подготовки в колледже лесопромышленного профиля Л.Н. Чирковой определены следующие качества, которые необходимы для эффективного обучения: профессиональная направленность личности будущего специалиста лесной промышленности, умение применять математические методы в сфере лесопромышленного производства, развитые пространственные представления и воображение [213]. При обучении в лесопромышленном колледже математическая подготовка является научно-теоретической основой, раскрывая математический смысл принципов устройства и работы технических объектов, технологии производства, математическим инструментом решения технических и технологических задач, основой практических математических умений.

Таким образом, преподавание математических дисциплин в технических специальностях должно обеспечить будущих специалистов умением применять математические знания в своей профессиональной деятельности.

В работе Ю.В. Булычевой [33] доказана эффективность одновременного рассмотрения свойств плоских и объемных фигур при изучении геометрического материала на первых курсах технических колледжей; выявлены психолого-педагогические и методические условия реализации идеи взаимосвязанного изучения плоских и пространственных фигур.

Вопрос о том, как связать обучение математике с будущей профессиональной деятельностью студентов, придав ему тем самым компетентностную направленность, рассматривался многими

исследователями. Этой проблеме посвящено исследование И.Б. Невзоровой, в котором автор рассматривает формирование профессиональной компетентности специалиста при изучении математики в учреждениях среднего профессионального образования технического профиля. По мнению автора, основными компетенциями, которыми должен обладать выпускник при изучении дисциплин математического и естественно-научного циклов, является:

- понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса;
- организация собственной деятельности, выбор типовых методов и способов выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества;
- принятие решения в стандартных и нестандартных ситуациях и ответственность за них;
- самостоятельное определение задач профессионального и личностного развития, самообразование, осознанное планирование повышения квалификации [141].

В работе О.Н. Шалдыбиной осуществлено моделирование процесса развития математической компетентности студентов средних профессиональных учебных заведений технического профиля. Автором определены дидактические задачи: вооружение будущих техников соответствующими теоретическими и практическими знаниями по математике, необходимыми для успешной профессиональной деятельности; интеллектуальное развитие студентов, формирование критического мышления; выработка умений и навыков, раскрывающих содержательную сторону математической компетентности. Далее автор отмечает, что «структурообразующим основанием развития математической компетентности студентов является дидактическая модель, базирующаяся на идее фундаментализации и профессионализации содержания математической подготовки» [218, с.4].

Исходя из вышесказанного, можно рассматривать навыки математического моделирования как навыки применения математических знаний на практике, а значит, в формировании профессиональной компетентности выпускника. Таким образом, качество математической подготовки в значительной степени зависит от уровня компетентности будущего специалиста.

Анализируя научно-исследовательские работы в области математического образования в средних профессиональных учебных заведениях технического профиля, выделим следующие направления его совершенствования:

- 1) конкретизация целей обучения математике в системе среднего профессионального образования;
- 2) реализация профессиональной направленности математической подготовки;
- 3) четкое определение в государственном стандарте минимума требований – «базовых единиц» по математике по техническим специальностям;
- 4) формирование профессиональной компетентности у студентов средних профессиональных учебных заведений технического профиля.

Математика в средних профессиональных учебных заведениях изучается студентами разных специальностей, при этом глубина и широта проникновения в ее сущность, освоение различных фрагментов ее содержания, уровень математической строгости должны быть различными в зависимости от направленности профессиональных предпочтений. Общие требования к результатам математического образования должны заключаться не только в компетенции овладения системой знаний и умений, дающей представление о предмете математики, методах математического исследования, основных понятиях, способах обоснования математических фактов, но и отражать особенности подготовки студентов к осуществлению предстоящей профессиональной деятельности по выбранному профилю.

В средних профессиональных учебных заведениях математика изучается с учетом профиля получаемого профессионального образования. Если для гуманитарного и естественно-научного профиля математика изучается как базовый учебный предмет, то для экономического и технического профилей как профильный учебный предмет. При этом изучение математики как профильного учебного предмета обеспечивается:

- выбором различных подходов к введению основных понятий;
- формированием системы учебных заданий, обеспечивающих эффективное осуществление выбранных целевых установок;
- обогащением спектра стилей учебной деятельности за счет согласования с ведущими характеристиками и особенностями выбранной профессии.

Таким образом, профильное обучение ориентирует на приоритетную роль процессуальных характеристик учебной работы, зависящих от профиля профессиональной подготовки, акцентирует значение получения опыта использования математики в содержательных и профессионально значимых ситуациях по сравнению с общеобразовательными результативными характеристиками обучения.

Профилизация целей математического образования отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности студентов. Для технического и экономического профиля выбор целей смещается в практико-ориентированное направление, предусматривающее усиление и расширение прикладного характера изучения математики; преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности.

Имеющееся методическое обеспечение, богатый опыт и традиции в преподавании математики в учреждениях среднего профессионального образования не всегда в полной мере обеспечивают профессиональную направленность обучения, зачастую оставаясь не адаптированными к конкретным специальностям. Для экономических и технических профилей - математика особо востребована как основа обучения специальным предметам. Реализация профессиональной направленности обучения

математике требует, чтобы в обучении математике обеспечивалось единство теории и практики, развивающее у студентов умение применять теорию для решения прикладных задач, для выполнения различных практических и лабораторных работ. Студенты, изучая математику, должны усвоить и оценить её прикладные возможности и получить основные навыки применения математических знаний на практике. Таким образом, содержание дисциплины «Математика» в учреждениях среднего профессионального образования технического и экономического профилей должно учитывать специфику каждого профиля получаемого профессионального образования.

Компетентностный подход в среднем профессиональном образовании имеет свои особенности. Так, например, в стандартах по специальностям 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» и 080114 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)» в результате изучения обязательной части математики обучающиеся должны обладать как общими компетенциями, включающими ОК.1 – ОК.10, так и профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности: ПК 1.1. – ПК 1.3. и ПК 2.1 или ПК 2.2. и др. Отметим некоторые из них:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Реализация компетентного подхода в среднем профессиональном образовании предполагает выявить структурообразующую роль

математических знаний и умений, которые должны включаться в состав общих и профессиональных компетенций. Такой перевод возможен, на наш взгляд, если актуализированы целенаправленно предметные компетенции, в частности, при изучении математики – математические компетенции.

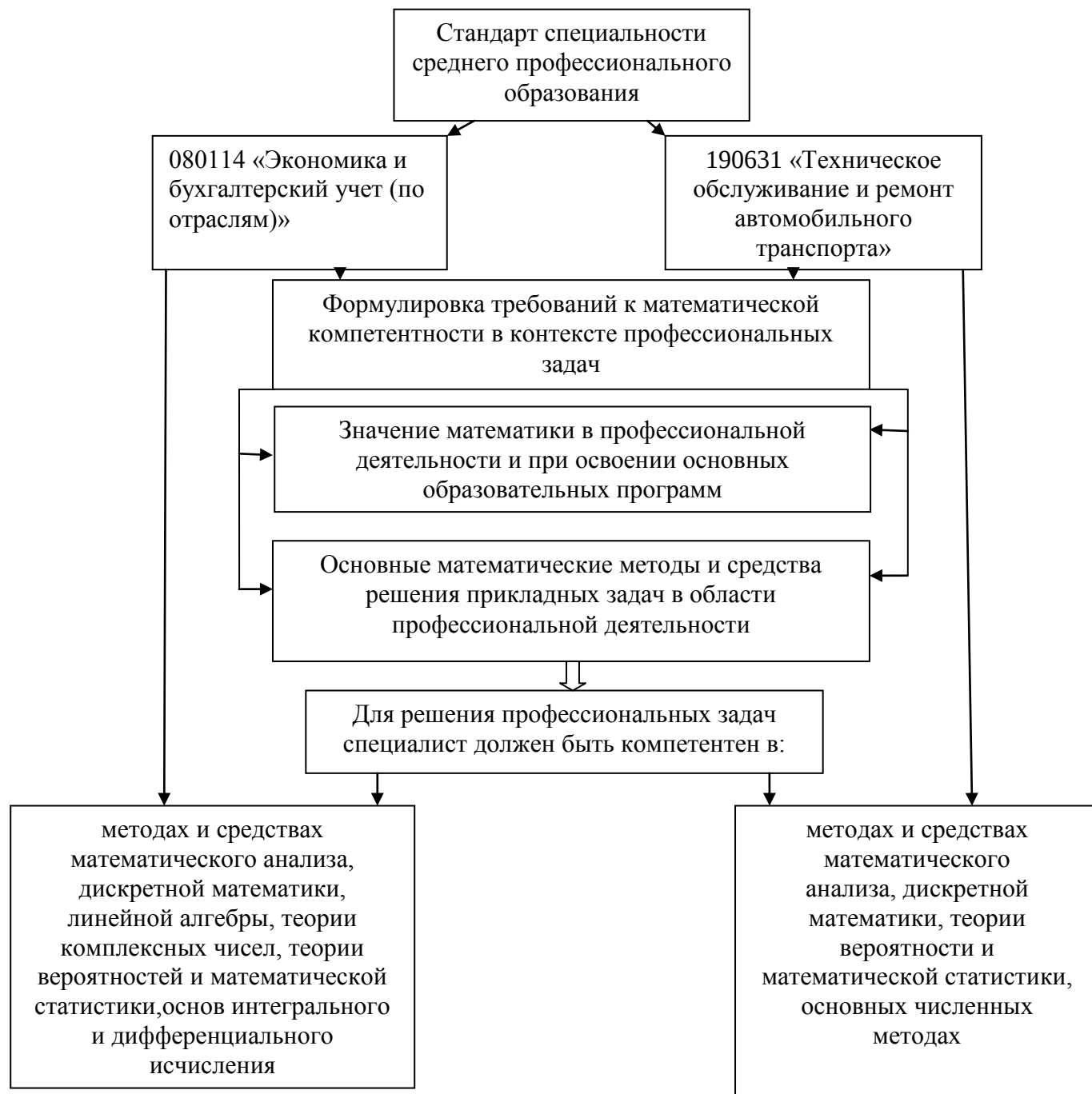


Рис.2. Требования стандарта к математической компетентности в контексте профессиональных задач

Таким образом, «Стандарт СПО – 2010» создает условия и возможности обучающимся в системе среднего профессионального образования

технического и экономического профилей перейти к целенаправленному овладению математическими компетенциями в процессе изучения математики как составляющими в структуре общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).

1.3. Пути осуществления эффективного дифференцированного математического образования в средних профессиональных учебных заведениях экономического и технического профилей

В этом параграфе на основе анализа психолого-педагогической и методической литературы уточняются сущность, характеристика понятия «дифференцированное математическое образование», сформулированы основные положения фундирования в обучении математике. При этом раскрыты виды дифференцированного обучения, уровни обучения студентов, а также представлены проблемы профессиональной направленности изучения учебных дисциплин в средних профессиональных учебных заведениях.

1.3.1. Индивидуализация и дифференциация обучения студентов в средних профессиональных учебных заведениях

В течение последних десятилетий в дидактике, психологии, теории и методике обучения, учебным предметам уделяется серьезное внимание проблемам дифференцированного математического образования студентов. Проблеме дифференциации обучения посвящено значительное количество работ. В работах В.В. Бестужева-Лада, Г.Д. Глейзера, Н.К. Гончарова, В.А. Гусева, И.В. Дробышевой, В.А. Крутецкого, И.Э. Унт, Р.А. Утеевой, Н.М. Шахмаева, И.С. Якиманской и др. рассматриваются общие и частные аспекты, связанные с проблемой дифференцированного обучения. Эти ученые внесли значительный вклад в развитие теории и практики дифференцированного обучения математике. В их работах отражены многие

современные проблемы профильной и уровневой дифференциации в средней и высшей школах.

В качестве основного пути осуществления дифференциации обучения предлагается деление на уровни. Деление на уровни осуществляется, прежде всего, на основе критерия достижения уровня обязательной подготовки. Это позволяет студенту при возможности и возникшем интересе перейти на более высокие уровни на любом этапе обучения. При использовании дифференциации обучения, студент получает право выбора доступного для него пути обучения; способствует повышению учебной и профессиональной мотивации и развивает интерес к предмету; сохраняет индивидуальность студента; дает возможность успевающим студентам развивать свои способности к математике; обеспечивает каждому студенту базовый уровень подготовки; способствует повышению качества знаний.

В 90-ом году прошлого века была защищена докторская диссертация В.А. Гусева «Методические основы дифференцированного обучения математике в средней школе» [66], в которой достаточно подробно было рассмотрено понятие дифференциации и индивидуализации обучения математике в средней школе. Вместе с тем проблемы дифференциации обучения в средних профессиональных учебных заведениях до сих пор исследованы недостаточно. Мы остановимся подробно на описании системы дифференцированного обучения студентов в средних профессиональных учебных заведениях и иллюстрировать этот процесс будем примерами из математического образования.

При описании этих процессов возникают существенные противоречия, которые не позволяют получать ожидаемый высокий результат. Прежде всего, это доминирование в существующем учебном процессе коллективных и фронтальных форм обучения, которые не соответствуют ярко выраженной индивидуализации в усвоении и применении различных знаний. Особенно часто эта проблема возникает при подготовке специалистов в средних профессиональных учебных заведениях, где индивидуальные особенности

обучаемых иногда существенно отличаются от индивидуальных особенностей учащихся общеобразовательной школы, так как общий уровень их математической подготовки несколько иной, чем в школе. Эти особенности нужно выявить и отдельно исследовать. Во-вторых, это неадекватность традиционно сложившихся приемов учебной деятельности, не учитывающих индивидуальные возможности и способности студентов. Здесь также имеют место особенности студентов в средних профессиональных учебных заведениях. Общий подход к обучению студентов в средних профессиональных учебных заведениях после 9-го класса практически такой же, что и в общеобразовательной школе, правда, число часов на изучение предметов другое. Подготовка студентов после 11-го класса в средних профессиональных учебных заведениях отличается формами, методами и содержанием обучения. В этом случае неэффективна ни школьная методика, ни вузовская.

В «Федеральном Государственном образовательном стандарте среднего профессионального образования» [49] отмечено, что «обязательная часть основной профессиональной образовательной программы по циклам должна составлять около 70 процентов от общего объема времени, отведенного на их освоение. Вариативная часть (около 30 процентов) дает возможность расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части, получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования. Дисциплины, междисциплинарные курсы и профессиональные модули вариативной части определяются образовательным учреждением»[49, с. 8].

Как видно из этого документа, проблему дифференцированного обучения в новом стандарте предусматривается решать за счет увеличения вариативной части до 30 процентов, которая позволит сформировать у

студентов дополнительные компетенции, необходимые для их профессиональной конкурентоспособности.

Приведем высказывание, принадлежащее профессору И. Бестужеву-Ладе, в нем очень образно сказано о современном состоянии обучения учащихся, «которые обладают диаметрально противоположными способностями, но которых упорно продолжают стричь под одну гребенку, изготовленную два-три века назад для совсем иных целей» [26].

Эта цитата более характерна для школ, но она имеет место и при описании средних профессиональных учебных заведений, где в настоящее время кроме минимального базового уровня обучения вводятся углубленные (повышенные) уровни обучения. Все они нуждаются в разработке соответствующих методик.

В настоящее время подготовка специалистов в средних профессиональных учебных заведениях не может обходиться единой для всех студентов программой по математике. В течение многих лет в средней школе и средних профессиональных учебных заведениях проводятся исследования, связанные с возможностями углубленного (повышенного) изучения математики, с усилением их развивающего и воспитывающего влияния на личность студента.

1.3.2. Виды и уровни дифференцированного математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений

В.А. Гусев в своей книге [67] выделяет следующие виды дифференциации обучения: внутренняя (уровневая), внешняя (профильная), широкая, поисковая, непрерывная.

Внутренняя или уровневая дифференциация обучения очень важна, так как ее приемы и методы должны пронизывать все обучение в средних профессиональных учебных заведениях.

В психолого-педагогических исследованиях под уровневой дифференциацией понимают такую систему обучения, при которой каждый обучаемый, овладевая некоторым минимумом общеобразовательной

подготовки, являющейся общезначимой и обеспечивающей возможности адаптации в постоянно изменяющихся жизненных условиях, получает право и гарантированную возможность уделять преимущественное внимание тем направлениям, которые в наибольшей степени отвечают его склонностям и профилю соответствующего учебного заведения. При этом уровневая дифференциация выражается в том, что, обучаясь в одной группе, по одной программе и учебнику, студенты усваивают материал на различных уровнях.

Таким образом, на первый план выходит «внутренняя дифференциация». Эта та дифференциация обучения, которая осуществляется в условиях обычных ежедневных занятий в группе, ориентированная на всех студентов, опирающаяся на индивидуальные возможности, потребности и способности студентов.

Внешняя или профильная дифференциация обучения в средних профессиональных учебных заведениях предполагает предоставление студентам возможности получать образование в различных направлениях по разным учебным планам и программам в соответствии со стандартами среднего профессионального учебного заведения. Разновидностью профильной дифференциации является углубленное, профессионально ориентированное обучение предметам.

Еще один вид дифференциации обучения, о котором писал известный методист-физик Н.М. Шахмаев: «Многочисленные исследования, посвященные становлению и развитию интересов детей и подростков, свидетельствуют, что в возрасте 14-17 лет у большинства учащихся хотя и определены интересы к той или иной деятельности или области знаний, но они имеют весьма общий и широкий характер. Наиболее часты случаи, когда ученик интересуется не одним каким-то учебным предметом, а группой близких предметов, не единой профессией, а рядом близких профессий. Это обязывает школу проявить определенную осторожность в подходе к решению проблемы дифференциации. Не следует стремиться к узкой дифференциации, которая может при определенных условиях перейти в

узкую специализацию. Больше подходит широкая дифференциация по группе близких предметов» [221].

Представляется, что идея широкой дифференциации очень близка именно начальной школе, где при продуманном преподавании все предметы интересны учащимся. А если учесть, что появляются интегрированные предметы: родное слово, окружающий мир, театр и т.д., то значение широкой дифференциации приобретает особое значение.

Проблема дифференциации обучения решается с учетом индивидуальных особенностей и способностей студентов. Было бы идеально, если бы специалисты определили индивидуальные возможности и особенности студентов, а уже затем в соответствии с этим осуществлялось бы дифференцированное обучение.

Практически выявлять особенности и способности можно (и приходится) через дифференциацию заданий и соответствующую систему контроля. Преподаватель, желая выявить индивидуальные особенности студентов, предлагает им дифференцированные задания, тесты, анкеты, которые составляются абстрактно, предположительно, опираясь на имеющийся опыт, научные исследования и эксперимент.

Особый вид дифференцированного обучения – поисковая дифференциация, которая позволяет определять типологические группы студентов. При этом приемы и методы «поисковой дифференциации» позволяют в дальнейшем процессе обучения следить за динамикой развития индивидуальных качеств и особенностей студентов.

В психологии для «поисковой дифференциации» есть родственный термин – «диагностика», но, к сожалению, в методике преподавания математики такая диагностика в явном виде почти отсутствует.

Понятие «непрерывная дифференциация» опирается на абстрактно сформулированные особенности студентов, которые представляются системой этапов от низшего к высшим. В практике работы с конкретной группой студентов в средних профессиональных учебных заведениях какое-

то звено этой «непрерывной дифференциации» может выпадать в связи с отсутствием его в системе индивидуальных качеств студентов, иногда приходится временно какие-то звенья менять местами. Вместе с тем необходимо разработать модель «непрерывной дифференциации» процесса обучения любому учебному предмету, опирающуюся на теоретически обоснованные и практически существующие индивидуальные особенности и способности студентов. При этом следует понимать, что такая модель не может быть однозначной и универсальной: можно построить модель, ориентированную на непрерывный рост мотивации учения, любознательности, сообразительности студентов; можно построить модель, ориентированную на уровень работоспособности и т.д. Все они хороши, но студент, который обладает самой высокой мотивацией учения, может обладать достаточно низким уровнем работоспособности. Особенно в этом случае преподаватель должен вносить коррективы в модель, а для этого должны быть заготовлены фрагменты из общей «непрерывной модели».

Мы хотим сказать, что профильная дифференциация как вид дифференцированного обучения очень важна, но в средних профессиональных учебных заведениях она имеет совершенно другой характер, чем в общеобразовательной школе.

Профильная дифференциация может осуществляться как путем внесения некоторых коррективов в учебные планы для отдельных групп студентов, так и путем изменения структуры существующих учебных заведений или создания особых типов учебных заведений, каждое из которых использует разнообразное содержание, соответствующее его профилям. Более подробно о профильной дифференциации известный педагог Д.А. Шаповалов пишет: «Современный подход к профильной дифференциации в системе начального и среднего профессионального образования заключается не только в ориентации на перечень профессий в соответствующей сфере деятельности, но и на систему отношений «человек - объект деятельности» [219].

В этой цитате содержится целая программа для повышения эффективности обучения учебным дисциплинам в средних профессиональных учебных заведениях. Существенную роль в ее реализации играет формирование у студентов устойчивого профессионального интереса.

В педагогических исследованиях профильная дифференциация в колледже как непрерывный процесс самопроектирования личности включает три этапа – самоопределение, самовыражение, самореализацию. С этой целью представляется важным стимулирование потребностей студентов к самопознанию и самосовершенствованию в контексте подготовки к профессиональному труду; выявление недостатков, пробелов в развитии тех или иных качеств, способностей, которые важны для будущей профессиональной деятельности; осуществление коррекционной и развивающей работы с целью подготовки к будущей профессии; осуществление контроля за развитием требуемых качеств, способностей после коррекции или тренинга; определение ограничений в выборе сфер профессиональной деятельности, предъявляющей жесткие требования к психофизиологическим особенностям индивида [219].

М.Ю. Рыбаков в своем исследовании отмечает, что «профильная дифференциация предусматривает осознанный, добровольный выбор учащимися направлений специализации содержания обучения, познавательных потребностей, способностей, а также достигнутого уровня на основе знаний и умений и профессиональных намерений. Она тесно связана с осуществлением индивидуального подхода по отношению к отдельным группам учащихся» [171].

Таким образом, с профильной дифференциацией содержания образования исследователи связывают возможности максимального раскрытия индивидуальности, творческих способностей и склонностей личности студента, более эффективной и целенаправленной подготовки его к продолжению образования в избранной области, предполагаемой профессиональной деятельности.

Рассмотрим уровни обучения студентов в средних профессиональных учебных заведениях в психолого-педагогической литературе.

Разработкой теории содержания общего образования и вопросами определения уровней обучения учебным дисциплинам в педагогике занимались Ю.К. Бабанский, А.А. Вербицкий, Э.Н. Гусинский, В.В. Давыдов, В.В. Краевский, В.С. Леднев, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин, А.В. Хуторской и др. В их исследованиях раскрыты структура содержания общего образования, его компоненты, основания и критерии отбора содержания образования, структура учебных планов, программ и учебников, подходы к планированию результатов обучения. Этому также посвящены исследования психологов А.Г. Асмолова, Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, Л.В. Занкова, И.Б. Котовой, А.Н. Леонтьева, В.В. Рубцова Н.Ф. Талызиной, Е.Н. Шияновой и др.

В нашем исследовании мы придерживаемся мнения В.В. Краевского о том, что содержание дисциплины является тем ядром, фундаментом, над которым надстраиваются методы, формы организации учебной деятельности и соответствуют идеям дифференциации и индивидуализации. Основными принципами, обязательными при создании содержания образования, являются:

- 1) соответствие содержания во всех его элементах и на всех уровнях конструирования общим целям современного образования;
- 2) учет единства содержательной и процессуальной сторон обучения;
- 3) структурное единство содержания образования на разных уровнях его формирования при движении от общих к более частным [107, с.9].

Следует отметить, что при одном и том же содержании студенты получают разный уровень образования. Поэтому, как считает А.А. Вербицкий [35], если содержанием обучения являются продукты социального опыта, представленные в знаковой форме учебной информации, всего того, что предъявляется обучающемуся для восприятия и усвоения, то содержанием образования выступает тот уровень развития личности,

предметной и социальной компетентности человека, который формируется в процессе выполнения учебно-познавательной деятельности и может быть зафиксирован как ее результат на данный момент времени [35].

О выделении инвариантной системы в процессе обучения говорится в работах Н.Ф. Талызиной [193]. В них указывается на необходимость в каждом учебном предмете выделять те структурные элементы, из которых слагаются любые частные явления этого предмета, т.е. выделять инвариант системы знаний и представлять все частные явления как проявления этого инварианта. Н.Ф. Талызина отмечает, что «нельзя изучать каждое частное явление самостоятельно, как слоеный пирог, где каждый слой живет своей самостоятельной жизнью. За весьма разнообразными вариантами, открывающимися на поверхности явлений, часто стоят немногие порождающие их инварианты. Выделение такого фундаментального инвариантного знания с помощью системно-структурного анализа позволяет резко сократить объем подлежащего усвоению материала» [193, с.179].

И.Б. Котова и Е.Н. Шиянова считают, что четкое определение минимальных требований к предметному содержанию открывает возможности для дифференциации обучения, предусматривающей возможность овладения материалом на различных уровнях. Право ограничиться при изучении трудного предмета минимальными требованиями освобождает обучаемого от непосильной суммарной учебной нагрузки и позволяет ему реализовать свои интересы и склонности. Такой подход к содержанию курса в значительной степени позволяет каждому обучаться на посильном ему уровне, формирует положительные мотивы учения и создает условия для полноценного развития своей личности [223, с.112].

Итак, анализ психолого-педагогической литературы показал, что идею инварианта и вариативных частей развивали многие ученые. Во всех исследованиях отмечается важность сохранения основ наук, невозможность изучения частных явлений, входящих в вариативные части, без освоения инварианта содержания.

1.3.3. Основные положения концепции фундирования в обучении математике в средних профессиональных учебных заведениях

В педагогику впервые понятия фундирования было введено В.Д. Шадриковым и Е.И. Смирновым в 2002 году как процесс создания условий для поэтапного углубления и расширения школьных знаний в направлении профессионализации и формирования целостной системы научных и методических знаний, как процесс формирования целостной системы профессионально-педагогической деятельности.

Фундирование (от лат. Fundare-основание, закладывание основы; от немец. Fundierung-обоснование, основание) – термин, который означает закладывание основы какого-либо процесса, используемый в феноменологии для описания отношений онтологического обоснования. Педагогический процесс подготовки специалистов экономического и технического профилей нужно рассматривать как формирование целостной системы профессиональной деятельности. На первом этапе математической подготовки студентов экономического и технического профилей должны формироваться предметные знания и умения, предназначенные для формирования ближайшего видового обобщения базовых учебных элементов школьной математики в контексте решения прикладных и профессионально-ориентированных задач. На втором этапе осуществляется их теоретическое обобщение с выделением наглядных моделей обобщенных сущностей математических знаний и методов. На третьем этапе происходит включение в структуру профессиональной подготовки специалиста экономического и технического профилей приобретенных обобщенных конструкторов математических знаний и умений на уровне исследовательской деятельности в решении профессионально-ориентированных задач. Чтобы включения обобщенных знаний в учебный процесс происходили естественно, они должны быть организованы в удобной форме для обучающихся на каждом этапе и на каждом уровне.

Как отмечают В.Д.Шадриков и Е.И.Смирнов, фундирование – это процесс создания условий (психологических, педагогических, организационно-методических) для актуализации базовых учебных элементов школьной и вузовской математики с последующим теоретическим обобщением структурных единиц, раскрывающим их сущность, целостность и трансдисциплинарные связи в направлении профессионализации знаний и формирования личности специалиста. «Принципиальное отличие формулируемой концепции фундирования от приемов построения теоретического обобщения связано с определением профессионально-ориентированной теоретической основы для спиралевидной схемы развертывания и моделирования базовых учебных элементов в направлении их творческого обобщения в системе математической подготовки студентов педвузов» [186, с.256].

Фундирование осуществляется на основе выявления механизмов и условий (психологических, педагогических, организационно-методических, материально-технических) для актуализации и интеграции базовых учебных предметов общего образования и вузовских знаний с последующим теоретическим обобщением и расширением практического опыта будущего специалиста.

Концепция фундирования опыта и личностных качеств будущего специалиста экономического и технического профилей предполагает развертывание в процессе математической подготовки студентов следующих компонентов:

- определение, анализ и механизмы реализации обобщенного содержания уровней базовых школьных учебных элементов и видов деятельности (знания, умения, навыки, математические методы, идеи, алгоритмы и процедуры, содержательные линии, характеристики личностного опыта);

- определение, анализ и механизмы реализации содержания уровней и этапов (профессионального, фундаментального и технологического)

развертывания базового элемента математической подготовки среднего профессионального образования;

- определение и реализация технологии фундирования опыта и личностных качеств будущего специалиста с учетом проектирования индивидуальных образовательных траекторий и развития самостоятельности студентов как основы конкурентоспособности на рынке труда (диагностируемое целеполагание, наглядное моделирование уровней глобальной структуры, локальной модельности, управления познавательной и творческой деятельности студентов среднего профессионального образования, блоки мотивации базовых учебных элементов);

- определение уровня математической компетентности студентов экономического и технического профилей в процессе реализации реальных процессов и задач с практическим содержанием и их решение математическими методами.

Таким образом, необходимо рассматривать подготовку специалиста экономического и технического профилей в системе среднего профессионального образования не только в практическом и теоретическом, но и в методологическом планах, обращая особое внимание на возможность максимальной эффективности обучения для формирования профессиональных компетентностей и личностного развития обучающихся. Поэтому концепция фундирования процесса становления специалиста экономического и технического профиля выступает как эффективный механизм преодоления профессиональных кризисов становления специалиста экономического и технического профиля на производстве и актуализации интегративных связей между наукой и производством. На основе концепции фундирования необходимо решать профессиональные задачи в условиях выбора, в контексте повышения уровня профессиональной и учебной мотивации.

Известно, что успеваемость студентов зависит не только от их природных способностей, но и от развития учебной мотивации. Между этими

двумя факторами существует сложная система взаимосвязей. При определённых условиях (высокий интерес личности к конкретной деятельности) может включаться компенсаторный механизм. При этом недостаток способностей восполняется развитием мотивационной сферы и студенты добиваются больших успехов.

Однако не только способности и мотивация находятся в диалектическом единстве и не только они влияют на уровень успеваемости. Исследования показали, что «сильные» и «слабые» студенты отличаются вовсе не по интеллектуальным показателям, а по степени развития у них профессиональной мотивации. При этом не отрицается значимость способностей в учебной деятельности.

Конкурсный отбор абитуриентов в среднее профессиональное учебное заведение отражает примерно одинаковый уровень общих интеллектуальных способностей. На первое место выступает фактор профессиональной мотивации. Одну из ведущих ролей в формировании успевающих и неуспевающих начинает играть система внутренних побуждений личности к учебно-познавательной деятельности в средних профессиональных учебных заведениях. В самой сфере профессиональной мотивации большое значение имеет положительное отношение к профессии, поскольку этот мотив связан с конечными целями обучения. Если студент правильно оценивает профессию, считает её достойной и значимой для общества, то это положительно влияет на процесс его обучения.

Формирование положительного отношения к профессии является важным фактором повышения учебной успеваемости студентов. Само по себе положительное отношение к профессии не может иметь существенного значения, если:

- оно не подкрепляется компетентным представлением о профессии;
- нет понимания роли отдельных дисциплин;
- оно плохо связано с продуктивными способами овладения профессией.

Эти проблемы и отношение к профессии в целом влияют на эффективность учебной деятельности студентов, на общий уровень профессиональной подготовки.

1.3.4. Профессиональная направленность дифференцированного математического образования в средних профессиональных учебных заведениях

В предыдущем разделе мы рассматривали различные виды дифференцированного обучения и подходы к различным уровням этого обучения в средних профессиональных учебных заведениях. В данном случае выделим особенности профессиональной направленности обучения в средних профессиональных учебных заведениях экономического и технического профилей. Сразу отметим очень высокий уровень противоречий, которые при этом возникают. С одной стороны, средние профессиональные учебные заведения – это те учебные заведения, в которых профессиональная направленность обучения должна занимать одно из главенствующих мест, так как именно в этих заведениях процессы обучения общеобразовательным и специальным предметам самым тесным образом переплетаются с овладением будущими профессиями. А с другой стороны, на практике эта проблема исследована очень слабо.

Проблема профессиональной направленности обучения раскрыты в работах таких ученых психологов, как М.Т. Громкова, М.И. Дьяченко, Э.Ф. Зеер, Л.А. Кандыбович, Е.А. Климов, Б.Ф. Ломов, З.А. Решетова, А.М. Столяренко и др. В их работах показано, что профессиональная деятельность имеет специфические особенности, которые нужно учитывать в процессе обучения студентов учреждений профессионального образования.

Дидактические основы исследованы в работах Н.К. Беденко, А.А. Вербицкого, А.Я. Кудрявцева, А.О. Измайлова, М.И. Махмутова, В.А. Сластенина, А.П. Сейтешева и др. По их мнению, дидактический принцип профессиональной направленности не только требует ориентации на воспитание положительного отношения к будущей специальности, но

признается важнейшим при отборе содержания и построении учебного материала.

Профессиональная направленность в психолого-педагогической литературе толкуется неоднозначно. Одни исследователи определяют данное понятие как сложное интегральное образование (Б.Ф. Ломов, Н.Ф. Пустовалова, А.П. Сейтешев, А.И. Щербаков), характеризующее отношение человека к избранной профессии и оказывающее влияние на подготовку и успешность профессиональной деятельности (В.П. Жуковский). Другая группа исследователей выделяет в профессиональной направленности установку личности на профессию (А.Е. Голомшток, Г.А. Журавлева, В.А. Сластенин и др.).

Еще одна группа исследователей рассматривают профессиональную направленность как способность личности к овладению профессией. Н.Ф. Гейжан в своем исследовании определяет профессиональную направленность как «индивидуальную структуру ценностей личности, которые могут быть реализованы в профессиональной деятельности и проявляются в мотивах выбора профессии и путях ее получения» [40,с.32.]

В работах ряда авторов исследуются отдельные стороны профессиональной направленности: профессиональные интересы (А.Н. Прядехо, Б.А. Федоришин и др.); мотивы выбора профессии (Е.М. Павлютенков, М.Н. Савина, В.Д. Симоненко и др.); профессиональные идеалы (Э.Д. Степанова и др.).

М.И. Дьяченко и Л.А. Кандыбович трактует понятия профессиональной направленности следующим образом: «Формировать профессиональную направленность у студентов – это значит укреплять у них положительное отношение к будущей профессии, интерес, склонности и способности к ней, стремление совершенствовать свою квалификацию после окончания вуза, удовлетворять свои основные материальные и духовные потребности, постоянно занимаясь избранным видом профессионального труда, развивать

идеалы, взгляды, убеждения, престиж профессии в собственных глазах будущего специалиста» [80, с.272].

В существующей литературе по психологии все эти черты и компоненты профессиональной направленности служат показателями уровня ее развития и сформированности у студентов, характеризуются устойчивостью, доминированием общественных или узколичных мотивов, далекой или близкой перспективой.

Е.А. Климовым была разработана схема таких характеристик, согласно которой объектом педагогической профессии является человек, а предметом - деятельность, направленная на его развитие, воспитание и обучение. Очень важно понимать структуру профессиональной направленности не узко, только через некую профессиональную деятельность, а расширенно, через деятельность общественно-ценную, каковой выступает и профессиональный труд, труд в целом [96].

А.П. Сейтешев высказывает мнение о том, что профессиональная направленность определяется через чувственные формы (влечения, желания, страсть), а также через установки, тенденции, интересы, склонности, идеалы, убеждения [179].

А.Б. Каганов понимает профессиональную направленность «как систему потребностей, мотивов, интересов и склонностей, в которых выражается отношение личности к своей будущей профессии и связанной с ней деятельности» [91, с.10].

Как видно из приведенных выше определений, наиболее часто выделяются потребности, интересы и склонности, а также идеалы и убеждения. Это позволяет предположить, что указанные компоненты играют определенную роль и в процессе формирования профессиональной направленности.

Известный педагог М.И. Махмутов пишет, что принцип профессиональной направленности обучения заключается «в своеобразном использовании педагогических средств, при котором обеспечивается

усвоение учащимися предусмотренных программами знаний, умений, навыков и, в то же время, успешно формируется интерес к данной профессии, ценностное отношение к ней, профессиональные качества личности будущего рабочего» [127, с. 18].

В литературе отмечается, что педагогическими средствами, служащими для реализации профессиональной направленности преподавания, являются элементы содержания обучения.

Трактовка понятия профессиональной направленности обучения в психолого-педагогической литературе дается следующим образом:

- 1) профессиональная направленность студента выражается через положительное отношение к профессии;
- 2) структура профессиональной направленности определяется через общественно – ценную деятельность и профессиональный труд.

Обобщая рассмотренные подходы к понятию профессиональной направленности обучения в контексте нашего исследования следует отметить, что профессиональная направленность обучения математике студентов среднего профессионального образования предполагает формирование положительного отношения как к математике - дисциплине, способствующей личностному, а, следовательно, и профессиональному развитию обучаемых -так и к получаемой специальности.

Все остальные вопросы, связанные с профессиональной направленностью обучения, в особенности в средних профессиональных учебных заведениях, будут рассмотрены в третьем параграфе во второй главе.

Выводы по первой главе

1. Качество подготовки специалистов среднего звена, их конкурентоспособность и профессиональная мобильность в значительной степени определяются содержанием среднего профессионального образования, формируемым с учетом интересов личности, потребностей

рынка труда, перспектив развития экономики и социальной сферы. Основными тенденциями развития содержания среднего профессионального образования являются следующие:

- расширение перечня направлений подготовки специалистов среднего звена;
- дифференциация содержания среднего профессионального образования;
- развитие его гибкости и вариативности;
- гуманизация и гуманитаризация;
- усиление общенаучной и общепрофессиональной подготовки.

2. На основе теоретических исследований была разработана структурная модель математической компетентности студента учреждения среднего профессионального образования и состав базового ядра математических компетенций студентов экономического и технического профилей. Индикатором математической компетентности студента и будущего специалиста считаем способность личности использовать математические знания и умения в определенных видах практической и профессиональной деятельности и проявлять определенные личностные качества, характеризующие успешность профессиональной деятельности. Каждый комплекс в структуре математической компетентности студентов экономического и технического профилей взаимодействует с качеством математического образования и развитием мотивационной сферы обучающегося.

3. Компонентами эффективности дифференцированного математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений являются:

- интегративность основных целей математического образования (приоритет в обучении математике должен быть отдан фундаментальности и вариативности содержания; ориентированность математического образования на будущую профессиональную

деятельность; учет особенностей личностного развития студентов к их профессиональной деятельности; целостность профессиональной направленности экономического и технического профилей);

- выявление и реализация принципов отбора, систематизации и адаптации дифференцированного математического образования (принципы дифференциации содержания математического образования; структурного и содержательного единства инвариантного и вариативного компонентов содержания; научности; фундаментальности; профессиональной направленности; фундирования опыта личности; гуманитаризации).

ГЛАВА II. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЕЙ

2.1. Требования к содержанию базового и повышенного уровней математического образования студентов экономического и технического профилей

В течение последних лет при обучении различным учебным дисциплинам, в том числе математическим, много говорится о различных видах и уровнях обучения. Вместе с тем, проблема выделения содержания этих уровней недостаточно раскрыта и проработана как в теоретическом, так и методическом плане. Поскольку уровни обучения связаны с соответствующими показателями личности студента, то в этом параграфе мы рассмотрим два основных вопроса:

- 1) что мы знаем о показателях развития личности обучаемых, прежде всего студентов средних профессиональных учебных заведений;
- 2) какая существует общая теория уровней обучения вообще и по отношению к средним профессиональным учебным заведениям в частности.

2.1.1. Особенности личностного развития студентов средних профессиональных учебных заведений

В современной литературе существуют разные подходы к трактовке понятия личности, сформулированные учеными-исследователями различных научных направлений. Проблему личности затрагивают в своих работах Б.Г. Ананьев, В.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, Л.М. Лузина, Р.С. Немов, С.Л. Рубинштейн, К.К. Платонов и др.

В известной работе «Человек как предмет познания» [6] Б.Г. Ананьев трактует понятие личности так: «Личность есть объект и субъект исторического процесса, объект и субъект общественных отношений,

субъект и объект общения, наконец, что особенно важно, субъект общественного поведения – носитель нравственного сознания» [6, с.75].

Одним из немногих оригинальных отечественных подходов, который правомерно рассматривать как сравнительно целостную самостоятельную психологическую теорию личности, является теория А.Н. Леонтьева. Он писал: «Личность не есть простое биологическое единство, это есть высшее единство, историческое (общественное) по своей природе. Это единство – личность – не дано изначально. Человек не рождается в качестве личности. Личность человека возникает в ходе развития его жизни» [118, с.64].

В исследованиях А.Н. Леонтьева и его учеников указывается на то, что личность впервые возникает в обществе, что человек вступает в историю лишь как индивид, наделенный определенными природными свойствами и способностями, и что личностью он становится лишь в качестве субъекта общественных отношений. В этих исследованиях понятие личности, так же как и понятие индивида, выражает целостность субъекта жизни, но личность представляет собой целостное образование особого рода. Человек не рождается личностью, а становится ею.

К.К. Платонов рассматривает личность как динамическую систему, т.е. систему, развивающуюся во времени. По мнению автора, «личность – это человек как носитель сознания, субъект деятельности и общественных отношений» [153, с.62]. В соответствии со структурным подходом к пониманию личности К.К. Платонов выделяет в ней четыре подструктуры: биологически обусловленные особенности; уровень подготовленности или опыт личности; особенности отдельных психических процессов; социально обусловленные качества личности.

На наш взгляд, рассмотрение структуры личности К.К. Платоновым отвечает целям нашего исследования и ее сущности, показывает роль биологического и социального факторов в ее развитии, связывает в единое целое множество ее свойств.

Давая различные трактовки понятия личности, практически все исследователи сходятся в том что, личность, с одной стороны, является видом и индивидом, а с другой – субъектом и объектом.

Исследования развития личности студентов средних профессиональных учебных заведений рассматривались в работах С.А. Алешина, И.И. Дегтярева, Т.П. Демидова, А.В. Миронова, М.В. Кисельман, И.С. Ройтштейн, Е.М. Садыкова, Т.Г. Угрюмова, Л.С. Экштейна и др.

Как подчеркивают психологи, вопрос формирования личности требует более полного учета личностных качеств, определяющих результативность будущей трудовой деятельности. Но поскольку цели обучения любому учебному предмету самым тесным образом связаны с представлениями о личности студента, ее развитии, личностный подход в рамках каждой учебной дисциплины предполагает формирование и совершенствование таких качеств, которые необходимы для эффективного обучения в средних профессиональных учебных заведениях и будущей профессии.

В работе «Становление позитивного «Образа Я» студента колледжа» [72] И.И. Дегтярева рассматривает следующие проблемы: каковы сущностные, структурно-содержательные и динамические характеристики позитивной личности студента колледжа, и каковы педагогические условия формирования его личности в образовательном процессе колледжа. Автор считает: «Учебная деятельность является одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на формирование самооценки студентов, поэтому педагогу необходимо знать психологические особенности самооценки в учебном процессе, осуществляя индивидуальный и дифференцированный подход в обучении» [72,с.35].

Педагоги и психологи определили психологические особенности студентов в средних профессиональных учебных заведениях. К ним можно отнести:

- 1) уровень интеллекта (способность усваивать знания, умения, навыки и успешно применять их для решения задач);

- 2) креативность (способность самому вырабатывать новые знания);
- 3) учебную мотивацию, обеспечивающую сильные положительные переживания при достижении учебных целей;
- 4) высокую самооценку, приводящую к формированию высокого уровня притязаний, и др.

Но ни одно из этих качеств не гарантирует формирование установки студента на овладение знаниями. Каждый преподаватель может привести примеры из своей педагогической практики, когда способный студент с высокой самооценкой и сильной мотивацией, сталкиваясь с серьезными трудностями учебной деятельности, переставал двигаться вперед.

Работа Т.П. Демидовой посвящена развитию и саморазвитию личности студентов в учебных заведениях профессионального образования. В ее исследованиях предлагается учитывать при разработке стратегии и содержания психолого-педагогического сопровождения следующие организационно-педагогические направления:

- 1) изучение индивидуальных и возрастно-психологических особенностей обучаемых;
- 2) формирование субъект-субъектных отношений между обучаемыми и педагогами;
- 3) анализ динамики социального, личностного и профессионального развития студентов;
- 4) формирование психологических знаний и профессионально-психологической культуры личности;
- 5) стимулирование самопознания и самопонимания студентов [73].

Возможность решения проблемы вышеперечисленных направлений можно связать с определением структуры и отбором содержания среднего профессионального образования. Содержание профессионального образования личности и ее психолого-педагогического сопровождения влияет на повышение уровня профессионального потенциала.

Кроме этого результаты исследований по данной проблеме представлены в ряде диссертаций.

Воспитательная деятельность объективно направлена на развитие личности студента. Воспитательную деятельность необходимо понимать и принимать как деятельность продуктивную, творческую, в ходе которой студент осваивает социально-значимый опыт, отношения и способы реализации своих возможностей и сам создает субъективно новые отношения. Анализируя эту проблему, И.С. Ройтштейн приходит к выводу: «Способствовать развитию студента может только та воспитательная деятельность, которая носит целостностный характер. Под целостностной воспитательной деятельностью понимается полноценное прохождение студентом всех ее структурных компонентов в их последовательности и взаимосвязи: от мотивов – к целям, от целей – к воспитательным действиям, от воспитательных действий – к действиям оценки и контроля, то есть воспитательная деятельность определяется и как процесс, направленный на развитие ее субъекта» [168,с.159].

В диссертационной работе Т.Г. Угрюмова пишет: «Саморазвитие повышает эффективность учебной и внеаудиторной деятельности студентов, их стремление к самореализации, формирует высокие познавательные и творческие потребности. В связи с этим у каждого студента колледжа расширяется общекультурный уровень, продуктивной становится профессиональная и личностная самореализация» [200, с.4].

В педагогических исследованиях определен ряд педагогических условий, эффективно повышающих действенность педагогического общения как фактора саморазвития личности студента. Главными среди них являются такие условия, как:

- использование диалогических методов в обсуждении актуальных процессов и явлений общественного развития;
- организация содержательного, эмоционального общения, способствующего самореализации личности студента;

- выбор направления педагогического взаимодействия и способов общения, содействующих активизации саморазвития личности студента;
- реализация равноправного партнерства в общении, где личность студента выступает субъектом педагогического взаимодействия;
- ориентация субъектного общения на реализацию активности и саморазвития личностей студента и преподавателя;
- педагогическая поддержка инициативы личностных контактов субъектов общения [200].

В настоящее время в системе учебных заведений среднего профессионального образования обучаются студенты на базе неполного среднего образования, после окончания 9 классов общеобразовательной школы, и на базе среднего образования, после окончания 11 классов общеобразовательной школы. Следует отметить, что данные категории студентов овладевают одной и той же специальностью, обучаются по схожим в области профессиональной подготовки программам. При этом не вызывает сомнений, что, в связи со схожестью программ, средства, формы обучения, а так же содержание являются одинаковыми, но касательно этой проблемы в работе Л.С. Экштейна подчеркивается, что «студенты существенно отличаются друг от друга по ряду признаков, в том числе и возрастным особенностям, поэтому обучение студентов разных возрастных категорий должно быть отлично не только вследствие различного уровня подготовки, но и различного уровня развития личности» [226,с.4].

По мнению педагогов [72], [73], в исследовании развития личности студентов среднего профессионального образования можно выделить следующие направления:

- 1) изучение факторов становления личности студента средних профессиональных учебных заведений как воспитательной деятельности;
- 2) исследование роли саморазвития как средства повышения эффективности учебной и внеаудиторной деятельности студентов;

3) возможности обучения студентов разных возрастных категорий с учетом различных уровней подготовки и различных уровней развития личности.

Академик РАН М.И. Башмаков приводит несколько положений, касающихся развития личности при изучении математических дисциплин в средних профессиональных учебных заведениях: «Место математики в системе общечеловеческих ценностей, на овладение которыми нацелена система образования, определяется тем глубоким воздействием, которое она может оказать на развитие личности индивидуума...Важной составной частью гуманитарной культуры человека является широкий спектр способов его деятельности. Существенное расширение способов «математической деятельности» обучающихся – вот важнейшее направление педагогических поисков» [21, с.5].

Таким образом, ориентация на обучение математике (на общее развитие личности), усиление идейной и содержательной насыщенности курса и расширение спектра форм учебной деятельности - основные перспективы, которые позволяют сделать математику достойной частью гуманитарной культуры каждого человека.

Проведенный анализ педагогической и методической литературы [38], [73], [153] позволяет выделить следующие показатели личности обучаемых при изучении математических дисциплин:

1) *уровень подготовленности или опыта личности*: усвоение учебного содержания, отношение к математике как к учебному предмету, способности к определению областей применения математических знаний в будущей профессиональной деятельности;

2) *особенности отдельных психических процессов*: типы восприятия, виды мышления, типы памяти, приемы мыслительной деятельности, обеспечивающие успешность учебной математической деятельности, в том числе на уровне решения профессионально-ориентированных задач;

3) *социально-обусловленные качества личности*: узкий (математический, профессиональный) познавательный интерес, отношение к будущей специальности, способность к постановке цели, постановка проблем, решение проблем, разработка алгоритма, значимого в будущей профессиональной деятельности.

2.1.2. Уровни обучения студентов в средних профессиональных учебных заведениях при изучении математических дисциплин

В пункте 1.3.2 мы рассматривали дифференцированное обучение, виды дифференцированного обучения и теорию уровней обучения студентов в психолого-педагогической литературе. В этом пункте мы более подробно опишем уровни обучения студентов при изучении математических дисциплин в средних профессиональных учебных заведениях.

Как прежде сказали, государственный образовательный стандарт в рамках среднего профессионального образования устанавливает два уровня образования – *базовый и повышенный*. Характеристика базового уровня фактически дана при описании основных показателей среднего профессионального образования. Повышенный уровень характеризуется тем, что исходным образованием для него является базовый уровень [50].

В своих исследованиях Т.В. Машкова характеризует уровни среднего профессионального образования следующим образом:

I ступень (базовый уровень) состоит из двух модулей: общеобразовательного и профессионально-направленного.

На первом курсе все студенты независимо от выбранной специальности обучаются по единой программе. Студенты 2-3 курсов осваивают содержание программы базового уровня в соответствии с государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования. Они самостоятельно выбирают дисциплины дополнительной подготовки и специальных курсов.

II ступень (повышенный уровень) подразумевает, что программа дополнительной подготовки реализуется дополнительно к образовательной

программе базового уровня, при этом «выход» предыдущей ступени образования должен был естественным образом «стыковаться» с «выходом» последующей ступени [128].

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что реализуемая в средних профессиональных учебных заведениях двухуровневая система подготовки специалистов отражает организацию образовательного процесса, направленного на решение конкретно-ориентированных задач, позволяя реализовать в учебных планах и программах механизм вариативного и гибкого подхода к профессиональному образованию. На каждой ступени обучения в средних профессиональных учебных заведениях студент получает целостную подготовку к предстоящей профессиональной деятельности, которая предполагает не только готовность к выполнению профессиональных функций, но и определенный уровень его интеллектуального развития. Каждый уровень среднего профессионального образования, имея свою завершенность и целостность, одновременно предоставляет возможность студенту перейти с одного уровня на другой, более высокий, выстраивая собственную образовательную траекторию исходя из своих возможностей, потребностей с учетом динамики и социальной сферы региона [128].

В книге «Содержание и технологии обучения в средних специальных учебных заведениях» [180] Л.Г. Семушина и Н.Г. Ярошенко разработали требования к повышенному уровню в среднем профессиональном образовании следующим образом:

- изменение соотношения теоретической и практической подготовки в направлении усиления теоретической, фундаментальной (но не общенаучной, а общепрофессиональной и даже специальной, углубление и расширение знаний в области профессиональной деятельности);
- увеличение доли общенаучной подготовки в содержании профессионального обучения;

- увеличение доли курсов по выбору учащихся;
- увеличение доли самостоятельной внеаудиторной работы;
- приближение на старших курсах типа организации учебного процесса к вузовскому (лекции, семинары, коллоквиумы, работа с малыми группами по результатам самостоятельного изучения учебного материала) [180, с.40].

В своем исследовании Л.А. Додонова разработала вариативную модель подготовки специалистов в учреждениях среднего профессионального образования. Автор при сравнении содержаний среднего профессионального образования повышенного и базового уровней выделяет следующие аспекты: усиление фундаментальной подготовки, изменение соотношения теоретической и практической подготовки (увеличение доли теоретической подготовки), усиление гуманитарной подготовки; расширение содержания подготовки, усиление ориентации на овладение новыми информационными технологиями [77].

Анализ источников показывает, что основная образовательная профессиональная программа базового уровня рассчитана на традиционную подготовку специалистов среднего звена, программа повышенного уровня обеспечивает углубленную и расширенную подготовку.

Различные подходы к определению уровней обучения математических дисциплин рассматриваются в работах М.И. Башмакова, Г.Д. Глейзера, В.А. Гусева, С.Г. Григорьева, Г.В. Дорофеева, Л.В. Кузнецовой, Ю.М. Колягина, Г.Л. Луканкина, Н.Н. Решетникова, С.Б. Суворовой, И.М. Смирновой, В.В. Фирсова и др., в которых основное внимание уделено исследованию целей современного этапа дифференциации обучения математике, выявлению условий реализации уровневой и профильной дифференциации, разработке критериев выделения уровней, содержанию программного материала и соответствующих учебников для различных уровней и профилей, выбору средств осуществления уровневой дифференциации обучения математике.

Авторы одной из первых концепций уровневого обучения математике (Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова, С.Б. Суворова, В.В. Фирсов) главной целью обучения считают ориентацию на личность ученика, учет потребностей всех школьников – не только сильных, но и тех, кому этот предмет дается с трудом или чьи интересы лежат в другой области, планирование результатов обучения с учетом индивидуальных особенностей учащихся.

В.В. Фирсов [209] в своем исследовании пишет, что уровневая дифференциация на основе обязательных результатов является современным вариантом построения демократически и гуманистически ориентированной технологии обучения при условии адекватного решения проблемы обеспечения «ножниц» между уровнем обязательной подготовки и реальным уровнем обучения.

Для эффективной реализации развивающего обучения его содержание не может быть ограничено требованиями минимума, т.к. уровень обучения должен превышать уровень минимальных стандартов – принцип «ножниц». Пространство между уровнями обязательной и повышенной подготовки должно быть заполнено своеобразной «лестницей» деятельности.

Как показывает анализ литературы, использование этого подхода приводит к существенному приросту качества общеобразовательной подготовки как на обязательном, так и на продвинутых уровнях.

Отбором содержания обучения математике для каждого из указанных выше уровней в средних профессиональных учебных заведениях занимались И.Г. Абрамова, Л.Х. Асланян, М.И. Башмаков, И.Ю. Гаранина, С.Г. Григорьев, Т.В. Грушевая, Р.М. Зайниев, Л.И. Майсеня, Л.М. Наумова, Г.Н. Светлакова, В.Ф. Слинкин и др.

Академик РАН М.И. Башмаков пишет: «Математика является общим для всех профилей получаемого профессионального образования и при всех объемах учебного времени независимо от того, является ли предмет базовым или профильным. Различия в требованиях к результатам обучения проявятся

в уровне навыков по решению задач и в опыте самостоятельной работы» [21,с.2].

С.Г. Григорьев писал: «В основу построения рабочей программы по курсу математики для колледжа положен так называемый «модульный принцип», заключающийся в следующем:

- 1) программа по математике для колледжа содержит некоторое «общее ядро», имеющее общеобразовательное значение и обязательное для всех учащихся по различным профилям;
- 2) в программу по математике включаются обеспечивающие расширенную и углубленную ориентацию и подготовку в соответствии профилю, по которому обучается студент» [62, с.16].

Для обеспечения научного уровня профессиональной подготовки необходимо определить: какая часть содержания учебного материала по предмету является инвариантной частью, а какая-вариативной. Содержание ядра (инвариантной части) должно обеспечивать достаточность подготовки обучения по программам каждого профиля. В случае, если учащиеся указанного направления изменят выбор профиля специальности в колледже или сферу деятельности, будет сохранен их общеобразовательный минимум математической подготовки. Содержание же дополнительной (вариативной) части курса должно способствовать формированию понимания роли и места математики в деятельности, связанной с различными специальностями; представлений о приложениях математики в гуманитарной, технической и естественных науках [62].

В монографии Л.И. Майсеня целесообразным считается классификация содержания математического образования студентов колледжей следующим образом:

- *минимальное содержание* математического образования предполагает введение математики в структуру личностного образования и культуры человека, формирование определенных умений прикладного использования математического аппарата;

- *базовое содержание* призвано обеспечить математическую подготовку в общекультурном и прикладном контекстах. Предполагается, что обучающиеся на этом уровне не будут иметь дело с математикой как наукой (на значительном теоретическом уровне) в будущей профессиональной деятельности;

- *повышенное содержание* с усилением фундаментализма призвано обеспечить возможность прикладного использования математики в будущей профессиональной деятельности. Обучение математике на повышенном уровне предполагает также подготовку студентов к творческому использованию математических знаний в будущей профессиональной деятельности, в основе которой математика занимает существенное место [124].

Нам бы хотелось отметить, что обучение математике в среднем профессиональном учебном заведении, его ориентированность на потребности общества требуют достижения определенного гарантированного уровня обучения. Этот уровень должен быть различным для различных типов учебных заведений, иметь свою специфику, но не может быть ниже минимального уровня. Минимальный уровень, как правило, призван фиксировать не сумму знаний, а умение выполнять определенный вид заданий, т.е. уметь применять знания, сформированные навыки в стандартных ситуациях. По математике минимальный уровень В.Ф. Слинкина [185] определила в виде системы задач, отражающих навыки и умения, признанные обязательными, основными, без которых нельзя усвоить курс математики, невозможно решать простейшие практические задачи, требующие применения математики, изучать другие специальные дисциплины.

По этой проблеме важное высказывание сделала в своей работе И.Г. Абрамова: «Обязательный минимум стандарта представлен в двух форматах, что расширяет вариативность подхода к изучению учебного материала, представляет возможность разноуровневого обучения» [1, с.66].

Автор отмечает, что особенность представления обязательного минимума позволяет реализовать содержание посредством ряда методов:

- изложение ряда тем в лекционно-ознакомительной форме;
- включение содержания, которое подлежит изучению, но не является объектом контроля и не включается в требования к уровню подготовки выпускников, самостоятельную работу студентов под руководством преподавателя.

Помимо того, что это дает возможность при недостатке времени усвоить студентами программы обязательного минимума содержания, такой подход позволяет также осуществить важнейшие дидактические принципы: принципы доступности и дифференцированности обучения [1].

Как показывают исследования, обязательный уровень усвоения материала не следует отождествлять с уровнем, на котором ведется преподавание. Уровень обучения должен быть в целом существенно выше, иначе и уровень обязательной подготовки не будет достигнут, а студенты, потенциально способные усвоить больше, не будут продвигаться дальше. Каждый студент должен пройти через полноценный учебный процесс. Так, на аудиторных занятиях он должен в полном объеме услышать предлагаемый материал со всеми доказательствами и обоснованиями, ознакомиться с образцами рассуждений, на каких-то этапах участвовать в решении более сложных задач.

В работе Л.М. Наумовой «Теоретические основы отбора варьируемого компонента содержания математического образования в профессиональных училищах» [139] автором решается задача определения критериев отбора варьируемого компонента содержания математического образования в профессиональных училищах. Данное исследование посвящено лишь разработке теоретического отбора вариативного компонента, а именно: выявлению общих факторов отбора содержания математического образования, описанию исходных теоретических положений, определяющих содержание образования в профессиональных училищах, разработке

критериев отбора содержания вариативного компонента математической подготовки студентов. Автор выдвигает следующие критерии: целесообразность; соответствие перспективам развития производства; соответствие комплексу психологических особенностей учащихся; учет уровня школьной математической подготовки; соответствие отведенному времени; критерий типовых задач; логико-дидактический критерий. Включение в базисную программу по математике для средней школы варьируемого компонента содержания, отобранного с помощью разработанных критериев, позволяет, как отмечает автор, адаптировать программу к условиям профессиональных училищ.

Л.Н. Лаврикова в своей работе перечисляет отдельные требования к содержанию вариативного компонента по математике следующим образом:

- 1) содержание вариативного компонента должно обеспечивать преимущественное развитие необходимых в профессиональной деятельности специфических психических качеств студентов;
- 2) содержание вариативного компонента должно включить те математические понятия, которые необходимы для успешного изучения предметов профессионального цикла;
- 3) набор задач с профессиональным содержанием составляется в сотрудничестве с преподавателями предметов, мастерами производственного обучения [115].

Занимаясь разработкой вариативной части содержания математического образования в средних профессиональных учебных заведениях, Л.Х. Асланян сформулировал некоторые требования, среди которых:

- 1) этот материал логически вытекает из содержания базисной программы и находится в органической связи с инвариантным компонентом содержания, имея тем самым не только прикладную, но и общеобразовательную ценность;
- 2) он должен быть профессионально значим и должен найти в дальнейшем приложение и развитие в спецпредметах;

3) дополнительный материал должен служить теоретической базой для изучения общетехнических предметов или спецтехнологии, но не должен дублировать содержание этих дисциплин;

4) этот материал должен быть методически обеспечен в той же степени, как и базисный материал (учебные пособия, учебное оборудование и т.п.).

5) объем дополнительного материала должен быть рассчитан на отводимое функциональной программой дополнительное время [13].

Из вышеперечисленных работ вытекает ряд требований к описанию базового и повышенного уровня, которая:

- включает математические знания, необходимые для завершения изучения исторически сложившихся линий курса математики;
- обязательность для всех студентов условий гуманного обучения; совокупность планируемых обязательных результатов обучения должна быть реально выполнима, т.е. посильна и доступна абсолютному большинству студентов;
- необходимо учитывать уровень школьной математической подготовки студентов, обеспечить повторение необходимого материала. Поэтому изучение каждой темы должно сопровождаться повторением необходимых для ее освоения вопросов школьного курса.
- нужно включать задачи с профессиональным содержанием, которые будут способствовать формированию положительной мотивации при изучении нового материала.

Таким образом, проведя анализ уровней обучению математическим дисциплинам в средних профессиональных учебных заведениях, можно сказать, что уровни обучения предполагают создание таких условий, при которых будет возможен свободный выбор уровня изучения курса математики, но не ниже того, который зафиксирован в стандартах образования.

2.1.3. Критерии отбора содержания дифференцированного математического образования студентов экономического и технического профилей

На этапе определения содержания математического образования уровни обучения при изучении математических дисциплин должны соответствовать основной цели обучения конкретной специальности. Для экономического и технического профилей мы выделили следующие направления:

- базовый уровень математического образования для студентов экономического и технического профилей на базе среднего (полного) общего образования в ходе освоения основного курса математики;
- повышенный уровень математического образования для студентов экономического и технического профилей на базе среднего (полного) общего образования, который актуализируется на основе углубленного изучения математических основ профессиональной деятельности.

Перейдем к более подробному описанию этих направлений.

1. Базовый уровень математического образования для будущих экономистов на базе среднего (полного) общего образования.

Как известно, математика является своеобразным языком экономики, поэтому математическая подготовка становится одной из ведущих линий в профессиональном образовании будущих специалистов экономического профиля.

За основу мы возьмем изложение этой проблемы в работах С.Г. Григорьева. Выделим те составляющие, которые, по нашему мнению и по мнению многих специалистов, составляют ядро этого уровня.

Очень важно дать обзор основных элементарных функций (линейная функция, обратная пропорциональность, квадратичная функция), их свойства и графики, чему сейчас уделяется недостаточное внимание. Изучение темы можно начать с построения кривой спроса и предложения, тем самым проиллюстрировав важность изучения понятия функции и его широкого использования в дальнейшем обучении. Далее нужно рассмотреть различные

способы задания функции: аналитический, графический, логический и табличный.

При повторении вопросов, связанных с производными функций, целесообразно кроме геометрического и механического смысла производной давать ее экономический смысл, определять эластичность функции, иллюстрируя эти понятия задачами с экономическим содержанием.

Необходимо также уделить внимание уравнениям и особенно неравенствам с модулем, акцентируя внимание на геометрическом смысле абсолютной величины числа, который затем будет использоваться при объяснении предела, непрерывности, производной функции, теории вероятностей, также будет востребован при изучении графического метода решения задач линейного программирования.

Следует обратить особое внимание на элементы теории вероятности и математической статистики, которая служит базой для предметов общепрофессионального цикла. Начать изучение нужно с основных понятий теории вероятности: достоверное событие, случайные события, невозможные события, противоположные события. Далее следует перейти к понятию вероятности как количественной мере возможности проявления рассматриваемого события, определению случайного события, статистическому определению вероятности и формуле вычисления статистической частоты.

2. Повышенный уровень математического образования для будущих экономистов на базе среднего (полного) общего образования

С целью формирования представлений о значении математики в экономике целесообразно знакомить студентов на повышенном уровне курса с основами математического моделирования, с простейшими экономико-математическими моделями и, соответственно, с математическим аппаратом, необходимым для их изучения. Проверенными практикой и наиболее простыми для применения в экономике являются на сегодняшний день задачи оптимизации, решаемые методами линейного программирования,

которые предполагают углубленное изучение и повторение разделов, связанных с линейными уравнениями и системами линейных уравнений.

На базе вышесказанного и ядра можно начать знакомство студентов с началами экономико-математических методов, которые включают в себя отыскание точек равновесия между спросом и предложением, элементы теории графов и сетевого планирования, простейшие модели транспортных задач.

Таким образом, линия математического моделирования в экономике является одной из стержневых линий курса обучения математике в классе указанного выше направления.

Изучение темы «Математические модели» способствует развитию навыков формализации данных, представлению реальных качественных показателей экономических процессов в виде формул и схем. Для повышенного уровня важно умение строить математические модели явлений и процессов, присущих будущей профессиональной деятельности, а также умение использовать математический аппарат исследования математических моделей. В процессе изучения данной темы вводится понятие матрицы как особой формы записи данных. В дальнейшем это можно будет использовать для построения схемы межотраслевого баланса.

Изучение темы «Математическая постановка задач линейного программирования» предполагает использование в качестве опорных знаний из предыдущего уровня – числа и действия над ними, функции, функциональной зависимости, области определения функции, линейной функции и др. В качестве приложения применения знаний темы в профессии можно рассмотреть экономические задачи, которые приводят к задачам линейного программирования: а) транспортной задаче; б) задаче о раскрое материалов; в) задаче об оптимальном использовании ресурсов.

3. Базовый уровень математического образования для технических профилей на базе среднего (полного) общего образования.

Очень часто в процессе анализа методической литературы мы сталкиваемся с ситуацией, когда содержания математики базового уровня для экономического и технического профилей совпадают. Пересечение будет существенным, но нам бы хотелось определить различия.

Проведенный анализ методического исследования, широкого спектра учебников и специальных учебных пособий по математике позволил выделить ряд тем, составляющих базовый уровень для технического профиля математического образования, обеспечивающий необходимый уровень интеллектуальных способностей средствами и методами элементарных разделов математики, без освоения которых невозможно получение повышенного уровня.

За основу мы возьмем изложение этой проблемы в работах Л.И. Майсена. Рассмотренные темы будут являться «фундаментом» для дальнейшего успешного изучения математических дисциплин на повышенном уровне.

Изучение любой математической теории должно быть логически завершенным и соответствовать возрастным возможностям студентов. Поэтому методически целесообразно в контексте расширения понятия числа ввести множество комплексных чисел. На начальной стадии рассматриваются лишь алгебраическая форма этих чисел ($a+bi$, $i^2 = -1$) и арифметические действия над ними, а поскольку большинство студентов уже слышали о существовании в математике таких чисел, реальная работа с ними способствует развитию интереса и активизации мыслительной деятельности.

Особо значимое место для базового уровня обучения математике отводится изучению понятия функция. В средних профессиональных учебных заведениях рассматриваются определение функция и ее свойства (ограниченность, монотонность, четность, периодичность и др.), формируется понятие функции, заданной явно, неявно и параметрически, вырабатываются навыки построения соответствующих графиков. Понятия непрерывности, разрывов и асимптот вводятся описательно, без строгих

определений (они будут даны на повышенном уровне). Такую пропедевтику мы считаем важной для формирования наглядного представления указанных свойств, что в будущем будет содействовать успешному усвоению данных понятий.

Для закрепления усвоенных понятий часть учебного времени отводится также на решение неравенств и систем неравенств с двумя переменными. Сформированные знания и умения будут востребованы при вычислении интегралов.

При изучении раздела «Степени и корни» существенными для дальнейшего использования в курсе высшей математики являются темы «Обобщение понятия корня» и «Метод рационализации». Знания и практические умения по тождественному преобразованию иррациональных выражений, устранению иррациональности в знаменателе дробей, переходу к дробным показателям будут нужны уже на базовом уровне при изучении темы «Предел последовательности и функции». Обучение методу рационализации предполагает формирование навыков алгебраической замены переменных в иррациональных выражениях. Этот прием позволяет весьма эффективно осуществлять преобразования выражений, а также на нем базируется вычисление интегралов от иррациональных функций.

4.Повышенный уровень математического образования для технического профиля на базе среднего (полного) общего образования

Анализ программ и учебников по математике и исследования многих специалистов позволили выделить ряд тем, не входящих в программу общеобразовательной школы, но целесообразных для изучения студентами технического профиля в средних профессиональных учебных заведениях. К ним можно отнести:

- «метод математической индукции» как один из наиболее важных методов доказательства, достаточно часто применяемый в курсах «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра» и др.;

- формулу бинома Ньютона и полиномиальную формулу, элементы комбинаторики, достаточно полезные в курсах «Математический анализ» и «Теория вероятности»;

- в рамках темы «Элементы математической логики» желательно познакомить студентов с методами построения отрицания высказываний и основными операциями над высказываниями, с понятиями прямой, обратной, противоположной прямой и противоположной обратной теоремами;

- при изучении темы «Интегральное исчисление» можно ограничиться примерами, не требующими тщательного овладения методами подстановки и интегрирования по частям (в рамках массовой модели этих вопросов вообще не следует касаться), так как они не находят достаточного применения в геометрии и физике;

- тему «Дифференциальные уравнения», имеющую прикладной характер, дающую возможность развития навыков математического моделирования.

Далее мы проанализируем существующие программы для обучения математике по указанным выше направлениям. Для средних профессиональных учебных заведений существует огромное количество разработанных программ с разными подходами, и управлять этими подходами очень сложно. Отметим, что мы приведем авторскую программу по математике, разработанную нами.

1. Примерные программы по математике для будущих экономистов на базе среднего(полного) общего образования

1) Примерная программа учебной дисциплины «Математика» автора Е.М. Лебедевой утверждена 25 мая 2011 года Федеральным институтом развития образования, предназначена для специальности 080114 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)». Программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по данной специальности, рассчитана на 72 часа (из них: обязательной

аудиторной нагрузки обучающегося 48 часов, самостоятельной работы – 24 часа).

2) Примерная программа по математике рекомендована Советом Министерства образования и науки Челябинской области. Челябинский колледж информатики, информационных технологий и экономики разработал примерную программу (авторы П.П. Селянина, И.И. Чунихина) по специальности 080114 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)». Настоящая программа рассчитана на 48 часов (обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 32 часа, самостоятельной работы – 16 часов).

3) Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» по специальности 080110 «Банковское дело» разработана в колледже автоматизации и информационных технологий №20 Департамента образования города Москвы. Она составлена автором Е.А. Юрьевой и рассчитана на 60 часов (обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 40 часов, самостоятельной работы обучающегося – 20 часов).

В результате анализа вышеперечисленных программ можно сделать вывод о том, что количество часов по программам колледжей значительно расходится. Для изучения обязательного минимума материала по математике каждое учебное заведение выделяет разное количество часов.

Чтобы обеспечить выполнение требований стандарта на изучение всего материала для студентов-экономистов, мы предлагаем выделить 60 часов учебной нагрузки на обязательную часть. При разработке программного курса математики в соответствии с государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования мы учтем следующие документы:

- 1) программы по математике, которые перечислены выше;
- 2) требования по формированию примерных программ учебных дисциплин;

3) учебник по математике для студентов средних профессиональных учебных заведений под редакцией В.А. Гусева, который предназначен для студентов экономических специальностей на базе среднего (полного) общего образования.

Особенностью построения содержания обучения математике в средних профессиональных учебных заведениях является отражение в нем профессионального контекста, поэтому предполагается прогностическая оценка значимости отбираемого учебного материала в условиях формирования профессиональной компетентности.

Перечислим основные разделы математики, ориентированы на обучение математике на базовом уровне для студентов экономических специальностей на базе среднего (полного) общего образования (табл. 1).

Таблица 1

Базовый уровень для экономических специальностей

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
Тема 1. Функция одной переменной. Основные элементарные функции	1.1. Функция одной переменной. 1.2. Способы задания функции. 1.3. Основные свойства функций. 1.4. Классификация функций. 1.5. Элементарные функции и их графики.
Тема 2. Числовые последовательности	2.1. Понятие числовой последовательности. 2.2. Предел числовой последовательности. 2.3. Абсолютное значение числа. 2.4. Бесконечно малые величины. 2.5. Бесконечно большие величины.
Тема 3. Предел функции	3.1. Понятие предела функции. 3.2. Геометрическая интерпретация понятия предела. 3.3. Основные свойства предела.
Тема 4. Непрерывность функции	4.1. Понятие непрерывности функции. 4.2. Свойства непрерывных функций.

Тема 5. Производная функции	5.1. Общие понятие производной функции. 5.2. Механический смысл производной. 5.3. Геометрический смысл производной. 5.4. Основные правила дифференцирования. 5.5. Дифференцирование сложной и обратной функции. 5.6. Производные основных элементарных функций. 5.7. Возрастающие и убывающие функции. Условия возрастания и убывания функции. 5.8. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
Тема 6. Неопределенный интеграл	6.1. Основная задача интегрального исчисления. 6.2. Первообразная и неопределенный интеграл. 6.3. Простейшие свойства неопределенных интегралов. 6.4. Интегрирование в конечном виде и таблица простейших неопределенных интегралов. 6.5. Непосредственное интегрирование. 6.6. Интегрирование методом подстановки. 6.7. Интегрирование по частям.
Тема 7. Определенный интеграл	7.1 Основные понятия определенного интеграла. 7.2. Свойства определенного интеграла. 7.3. Формула Ньютона-Лейбница. 7.4. Методы интегрирования.
Тема 8. Ряды	8.1. Числовые ряды. Понятие ряда и последовательности. 8.2. Необходимый признак сходимости числового ряда с положительными членами. 8.3. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. 8.4. Функциональные ряды.
Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения	9.1. Определение дифференциального уравнения. Задачи Коши. 9.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. 9.3. Однородные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. 9.4. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.
Тема 10. Основы дискретной математики	10.1. Понятие множества. 10.2. Способы задания множеств. 10.3. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера –Венна. 10.4. Основные тождества алгебры множеств. 10.5. Элементы математической логики. 10.6. Логические операции над высказываниями.
Тема 11. Численные методы	11.1. Абсолютная и относительная погрешности. 11.2 Округление чисел. Погрешности простейших арифметических действий.
Тема 12. Элементы теории вероятности	12.1. Понятия события. 12.2. Виды случайных событий. 12.3. Классическое и статистическое определение вероятности события. 12.4. Общие правила комбинаторики. 12.5. Выборка элементов.

	12.6. Сумма и произведение событий. Условная вероятность. 12.7. Формула полной вероятности. 12.8. Поток событий. 12.9. Понятие дискретной и непрерывной случайных величин. 12.10. Математическое ожидание. 12.11. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. 12.12. Моменты случайной величины. 12.13. Закон больших чисел и предельные теоремы.
Тема 13. Математическая статистика	13.1. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности. 13.2. Графическое представление статистической совокупности. Полигон и гистограмма частот. 13.3. Эмпирическая функция распределения. 13.4. Основная задача выборочного метода. 13.5. Доверительная вероятность, доверительные интервалы.

Таблица 2

Повышенный уровень для экономических специальностей

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
Тема 1. Функция одной переменной. Основные элементарные функции	1.1. Явные и неявные функции. 1.2. Однозначные и многозначные функции. 1.3. Функции одной переменной в экономике. 1.4. Функции спроса. 1.5. Функция предложения. 1.6. Производственные функции.
Тема 2. Числовые последовательности	2.1. Критерий Коши. 2.2. Свойства сходящихся последовательностей.
Тема 3. Предел функции	3.1. Первый замечательный предел. 3.2. Второй замечательный предел (число e). 3.3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 3.4. Сравнение бесконечно малых. 3.5. Эквивалентные бесконечно малые.
Тема 4. Непрерывность функции	4.1. Основные теоремы о непрерывных функциях (на отрезке). 4.2. Точки разрыва функции и их классификация.
Тема 5. Производная функции	5.1. Экономический смысл производной. 5.3. Применение производной к вычислению пределов. Правило Лопиталя. 5.4. Определение дифференциала функции. 5.5. Геометрический смысл дифференциала функции. 5.6. Производные высших порядков. 5.7. Основные теоремы дифференциального исчисления.

Тема 6. Исследование функции одной переменной и построение графика	6.1. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба графика функции. 6.2. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции. 6.3. Понятие эластичности функции. 6.4. Эластичность спроса и предложения относительно цены.
Тема 7. Неопределенный интеграл	7.1. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.
Тема 8. Определенный интеграл	8.1 Интегрирование четных и нечетных функций. 8.2. Геометрические приложения определенного интеграла. 8.3. Площадь, ограниченная плоской кривой. 8.4. Длина дуги плоской кривой. 8.5. Объем тела вращения.
Тема 9. Ряды	9.1. Понятие знакопеременного ряда. Признак Лейбница 9.2. Оценки остатка знакопеременного сходящегося ряда 9.3. Теорема Абеля. 9.4. Формула Тейлора для многочлена. 9.5. Формула Тейлора для функции, не являющейся многочленом. 9.6. Применение формулы Маклорена к приближенному представлению некоторых элементарных функций.
Тема 10. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	10.1. Частные производные. 10.2. Дифференциал функции нескольких переменных. 10.3 Скалярное поле. 10.4. Производная по направлению. 10.5. Градиент. 10.6. Матрица Гессе. 10.7. Необходимые условия первого порядка экстремума функции. 10.8. Достаточные условия первого порядка экстремума функции. 10.9. Необходимые условия второго порядка экстремума функции. 10.10. Условный экстремум функции нескольких переменных. 10.11. Необходимые условия первого порядка экстремума функции. 10.12. Достаточные условия первого порядка экстремума функции.
Тема 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения	10.1. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 10.2. Линейные однородные уравнения второго порядка постоянными коэффициентами. 10.3. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 10.4. Уравнение Бернулли.
Тема 12. Основы дискретной математики	12.1 Разбиение множества на классы. 12.2. Формулы алгебры логики.

Тема 13. Численные методы алгебры	13.1. Численное решение уравнений с одной переменной. Основные определения и теоремы. 13.2. Метод половинного деления. 13.3. Метод хорд. 13.4. Метод касательных (метод Ньютона). 13.5. Метод последовательных приближений (метод итераций).
Тема 14. Элементы теории вероятностей	14.1. Свойства числа сочетаний. 14.2. Вероятность произведения независимых событий. 14.3. Теорема сложения вероятностей для совместных событий. 14.4. Формула Байеса. 14.5. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. 14.6. Многоугольник распределения вероятностей. Наивероятнейшее число наступлений события. 14.7. Асимптотическая формула Пуассона. 14.8. Локальная теорема Лапласа. 14.9. Интегральная теорема Лапласа. 14.10. Применение приближенных формул Пуассона и Лапласа. 14.9. Свойства математического ожидания. 14.10. Свойства дисперсии. 14.11. Непрерывная случайная величина. Интегральная функция распределения. 14.12. Свойства интегральной функции распределения. 14.13. Плотность распределения вероятностей. 14.14. Свойства функции. Вычисление вероятности попадания случайной величины в заданный интервал. 14.15. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. 14.16. Равномерное, показательное и нормальное распределения. 14.17. Правило трех сигм.
Тема 15. Математическая статистика	15.1. Вычисление числовых характеристик. 15.2. Статистическая проверка гипотез о вероятностях, средних дисперсиях. Критерий согласия Пирсона. 15.3. Задачи теории корреляции. Общие положения. 15.4. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии методом наименьших квадратов. Нелинейная корреляционная зависимость.

При работе над тематическими блоками трудно было решить, какой материал отнести к базовому уровню, учитывая отведенное время, а какой перенести на изучение на повышенном уровне. Есть некоторые темы, которые можно изучать и на базовом и на углубленном уровне. Очевидно, что полностью освоить эти программы невозможно. Многие вопросы будем давать в обзорном порядке, так как на их изучение нет учебного времени, и

многие вопросы будем компенсировать за счет задач. Об этом пойдет речь в следующей главе.

2. Примерные программы по математике для технических специальностей на базе среднего (полного) общего образования

1) Одной из основных программ для обучения дисциплине «Математика» является программа, которую предлагает Московский автомобильно-дорожный колледж им. А.А. Николаева. Примерную программу составляла д.э.н., к.ф.-м.н., заслуженный учитель Российской Федерации С.Я. Некрестьянова на основе Федерального государственного образовательного стандарта по математике по специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» на базе среднего (полного) общего образования. Программа разработана на 90 часов (обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 60 часов, самостоятельной работы – 30 часов).

2) Миасский автомеханический техникум разработал примерную программу по специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» на 93 часа (обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 62 часа, самостоятельной работы-31 час). Программа рекомендована Советом Министерства образования и науки Челябинской области.

3) Программа учебной дисциплины «Математика» по специальности 220417 «Автоматические системы управления», составленная Е.А.Юрьевой и предлагаемая колледжем автоматизации и информационных технологий №20 города Москвы, разработана на 126 часов (обязательной аудиторной нагрузки обучающегося – 84 часа, самостоятельной работы – 42 часа).

Анализ программ показывает, что для технических специальностей на изучение математики отводится большее количество часов, чем для экономистов. Совершенно понятно, что основные вопросы повторяются, поэтому мы будем ссылаться на них, но не будем перечислять заново. Мы предлагаем выделить 80 часов учебной нагрузки на обязательную часть. Нам

очень важно выделить такие вопросы по курсу математики, который должен быть у технарей, а не у экономистов. Безусловно, новые темы войдут в счет разницы количества часов.

Таблица 3

Базовый уровень для технических специальностей

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
Тема 1. Аналитическая геометрия	1.1. Уравнение линии на плоскости. 1.2. Линии первого порядка. 1.3. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. 1.4. Общее уравнение прямой. 1.4. Пересечение прямых.
Тема 2. Линейная алгебра	2.1. Понятие матрицы. Основные свойства матриц. 2.2. Операции над матрицами. 2.3. Определители 2-го, 3-го порядков, их свойства, вычисление.
Тема 3. Основные понятия теории графов	3.1. Графы. Основные определения. 3.2. Элементы графов. 3.3. Виды графов и операции над ними

Прежде всего, следует отметить особое значение *линейной алгебры* для обучения на технических специальностях. *Понятия матрицы, определителя, системы алгебраических уравнений* имеют существенную прикладную значимость для решения профессиональных задач. В учебных пособиях, которые разработаны как средства обучения дисциплине «Техническая механика», изучаемой на большинстве технических специальностей, существенно используется теория из *аналитической геометрии*. Учебный материал из аналитической геометрии планируется во взаимной интеграции в базовом и повышенном содержании математического образования. В предлагаемой нами программе предусматривается, что преобразование *уравнения второго порядка к каноническому виду* будет осуществляться методом выполнения полного квадрата на повышенном уровне. Столь же важным для формирования математической грамотности и математической компетентности является обучение учащихся *теории графов*. Для технических специальностей на базовом уровне эта тематика ограничивается

понятием графа и его использованием в решении простейших прикладных задач.

Таблица 4

Повышенный уровень для технических специальностей

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
Тема 1. Аналитическая геометрия	1.1. Параметрическое, каноническое уравнения прямой в пространстве. 1.2. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.
Тема 2. Линейная алгебра	2.1. Минор, алгебраическое дополнение. 2.2. Понятие об определителе n -го порядка. 2.3. Системы линейных уравнений с n -неизвестными. 2.4. Решение систем уравнений методами обратной матрицы, Крамера, Гаусса.
Тема 3. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	3.1. Двойные интегралы и их свойства. 3.2. Случай прямоугольной и криволинейной области. 3.3. Замена переменных в двойном интеграле. 3.4. Некоторые геометрические и физические приложения двойных интегралов.
Тема 4. Численное интегрирование	4.1. Интерполирование функции многочленами Лагранжа. 4.2. Интерполяционные формулы Ньютона. 4.3. Вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций, с помощью формулы Симпсона. 4.4. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Основная особенность наших программ состоит в дифференциации требований к знаниям и умениям студентов: явно выделяется уровень обязательной подготовки, который задает достаточную нижнюю границу усвоения материала. Этот уровень, безусловно, доступен и посилен всем студентам. На его основе формируются повышенные уровни овладения курсом. Студенты получают право и возможность, обучаясь в одной группе и по одной программе, выбирать тот уровень усвоения, который соответствует их потребностям, интересам, способностям.

Предлагаемый комплекс примерных программ имеет следующие ключевые характеристики:

- он построен в виде многоуровневой системы, отражающей специфику математического образования на конкретных специальностях;

- все программы имеют инвариантный и вариативный компоненты содержания математического образования (вариативный компонент представлен как повышенный уровень).

Повышенный уровень обусловлен целью реализации в обучении математике принципа профессиональной направленности – одного из ведущих в условиях профессионального образования. На повышенном уровне могут изучаться также темы, являющиеся профессионально значимыми для той или иной специальности. Определение повышенного уровня относится к компетенции конкретного учебного заведения и осуществляется в соответствии с профилем специальностей.

2.2. Педагогические условия и дидактическая модель повышения качества дифференцированного математического образования

В настоящее время существует несколько подходов к определению понятия «педагогическое условие». Одни рассматривают их с точки зрения цели, которую ставит педагог в процессе обучения; другие с точки зрения педагогического исследования; третьи выделяют социальные требования общества к системе образования.

Опираясь на эти подходы, примем, что для нашего исследования *педагогическое условия* – это такие условия, которые сознательно создаются в учебном процессе и которые должны обеспечивать наиболее эффективное формирование и протекание этого процесса.

Прежде всего, для осуществления индивидуализации и дифференциации обучения необходимо различать индивидуальные качества личности студентов. Среди ученых-психологов, рассматривавших индивидуальные психологические особенности учащихся, можно отметить Л.И. Божович, З.И. Калмыкову, В.А. Крутецкого, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна, Н.Ф. Талызину, И.С. Якиманскую и др. Индивидуальные качества личности в какой-то степени описаны, правда, в основном это касается учащихся начальной школы, а исследований, касающихся старшеклассников,

недостаточно. Тем более практически отсутствуют исследования индивидуальных качеств студентов средних профессиональных учебных заведений.

В «Педагогической энциклопедии» [150] разделяются понятия «дифференциация обучения» и «индивидуализация обучения». Под первым понимают «разделение учебных планов и программ». В нашем случае рассматриваются учебные планы и программы различных профилей в средних профессиональных учебных заведениях. А под вторым – «организацию учебного процесса, при котором выбор способов, приемов, темпа обучения учитывает индивидуальные различия студентов, уровень их развития и способностей к учению».

Г.Д. Глейзер дает такую трактовку дифференциации обучения в школе: «под дифференцированным подходом к учащимся мы понимаем систему управления их индивидуальной деятельностью с учетом как индивидуальных психологических различий отдельных обучаемых, так и доминирующих особенностей групп учащихся. Исходя из этого, дифференцированное обучение есть учебно-познавательный процесс, протекающий с подобной системой управления познавательной деятельностью учащихся. Под индивидуализацией обучения мы понимаем систему управления учебно-познавательной деятельностью студента с учетом индивидуальных психических особенностей каждого студента. Соответствующим образом ориентированное обучение мы называем индивидуализированным обучением. При этом индивидуализированное обучение рассматривается как один из видов дифференцированного обучения, его наиболее полное воплощение» [43].

В своей монографии, относящейся к дидактике, И. Унт так трактует понятие индивидуализации: «индивидуализация – это учет в процессе обучения индивидуальных особенностей студента во всех его формах и методах, независимо от того, какие особенности и в какой мере учитываются...» [201].

Проблема дифференцированного обучения в системе среднего профессионального образования в настоящее время находится лишь в стадии интенсивного осмысления: уточняются ее цели, формы и направления, содержание и методические пути реализации. Вопросам дифференцированного обучения в средних профессиональных учебных заведениях посвящены исследования Е.Г. Ростовской, М.Ю. Рыбакова, Н.В. Кузина, Т.Б. Осолодковой, А.Д. Шаповалова и др.

По мнению Е.Г. Ростовской, «объективный анализ среднего профессионального образования указывает на реальное существование различных уровней как образования, так и его конечного результата: это курсы – степени обучения, уровня подготовки студентов, их способностей, навыков учебной деятельности, способности к творчеству и, наконец, это уровни профессиональной подготовки студентов» [169].

Таким образом, вряд ли можно считать трактовку этого вопроса полностью ясной, тем более что такие понятия, как способности, склонности, индивидуальные различия, доминирующие особенности групп студентов и т.п., нуждаются также в дальнейшем изучении и уточнении. Вместе с тем можно зафиксировать, что дифференцированное математическое образование учитывает доминирующие особенности групп студентов, и в этом отношении можно считать это образование одним из средств достижения индивидуального подхода. При этом уровень эффективности такого обучения зависит от возможностей выявления и учета индивидуальных особенностей групп студентов и от уровня разработки средств управления учебно-познавательной деятельностью студента.

Студенты с пониженной способностью к обучаемости особенно нуждаются в индивидуальном подходе. Осуществление принципа индивидуального подхода в обучении означает внимание не только к тем, кто обнаруживает высокий уровень умственного развития, проявляет ярко выраженные интересы, склонности и способности к каким-либо видам деятельности. Задача обучения – создание условий, которые обеспечивали бы

всестороннее развитие способностей всех студентов. Индивидуализация обучения означает реализацию принципа индивидуального подхода в обучении, когда оно ориентируется на индивидуально-психологические особенности студента, строится с учетом этих особенностей. Обучение часто ведут применительно к среднему уровню, ориентируясь на некоего мифического «среднего» студента. Это часто приводит к тому, что «сильные» студенты, наоборот, обречены на хроническое отставание и также теряют интерес к учению, которое требует от них слишком большого умственного напряжения. Как утверждает В.А. Крутецкий «принцип индивидуализации обучения исходит из необходимости ориентироваться не на среднего ученика, а на всех и каждого» [108,с.294].

Опираясь на вышеизложенное, сформулируем первое педагогическое условие: процесс дифференцированного математического образования реализуется на основе учета индивидуально-психологических особенностей и опыта студентов.

Принцип вариативности направлен на развитие у студентов вариативного мышления, умение осуществлять систематический перебор вариантов, сравнивать их, находить оптимальный вариант. Все вышесказанное позволяет нам сформулировать следующее педагогическое условие: сочетание принципов вариативности и фундирования является базовым фактором в отборе содержания и методов практико-ориентированного изучения математики.

В процессе преподавания математики в средних профессиональных учебных заведениях остро встает вопрос о дифференцированном подходе к обучению в зависимости от уровня развития мышления, способностей и степени подготовленности студентов. В дидактике обучение принято считать дифференцированным, если в его процессе учитываются индивидуальные различия студентов. Круг замкнулся, т.к. учет индивидуальных различий студентов можно понимать как учет основных свойств личности студента.

Студенты, участвующие в нашем исследовании, по возрасту соотносятся с выпускниками 11 класса. На этом возрастном этапе ведущим становится формирование ценностных ориентацией, стержневой, мотивационной основой которых является социальная ответственность. Ее формирование связано с развитием самостоятельности, инициативы, готовности к принятию решений, способности предвидеть результаты и последствия своей деятельности. На данном этапе принципиально –значимым оказывается отношение личности к самой себе: самокритичность, способность к самоанализу, самоконтроль, умение соотнести свои интересы с интересами окружающих.

Учебный процесс должен быть организован таким образом, чтобы в системе научных знаний по математике у студентов формировалась подсистема профессионально значимых знаний, которая обеспечивала бы им применение этих знаний в изменяющейся производственной ситуации.

Опираясь на изложенное, сформулируем следующее педагогическое условие: профессиональная направленность математического образования студентов актуализируется в содержании, методах и средствах обучения математике с учетом специфики профессиональной подготовки в среднем профессиональном звене.

Реализация выделенного нами комплекса педагогических условий позволит повысить качество математической подготовки студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей.

В результате теоретического анализа психолого-педагогических исследований построена модель повышения качества дифференцированного математического образования в системе среднего профессионального образования экономического и технического профилей (рис.4).

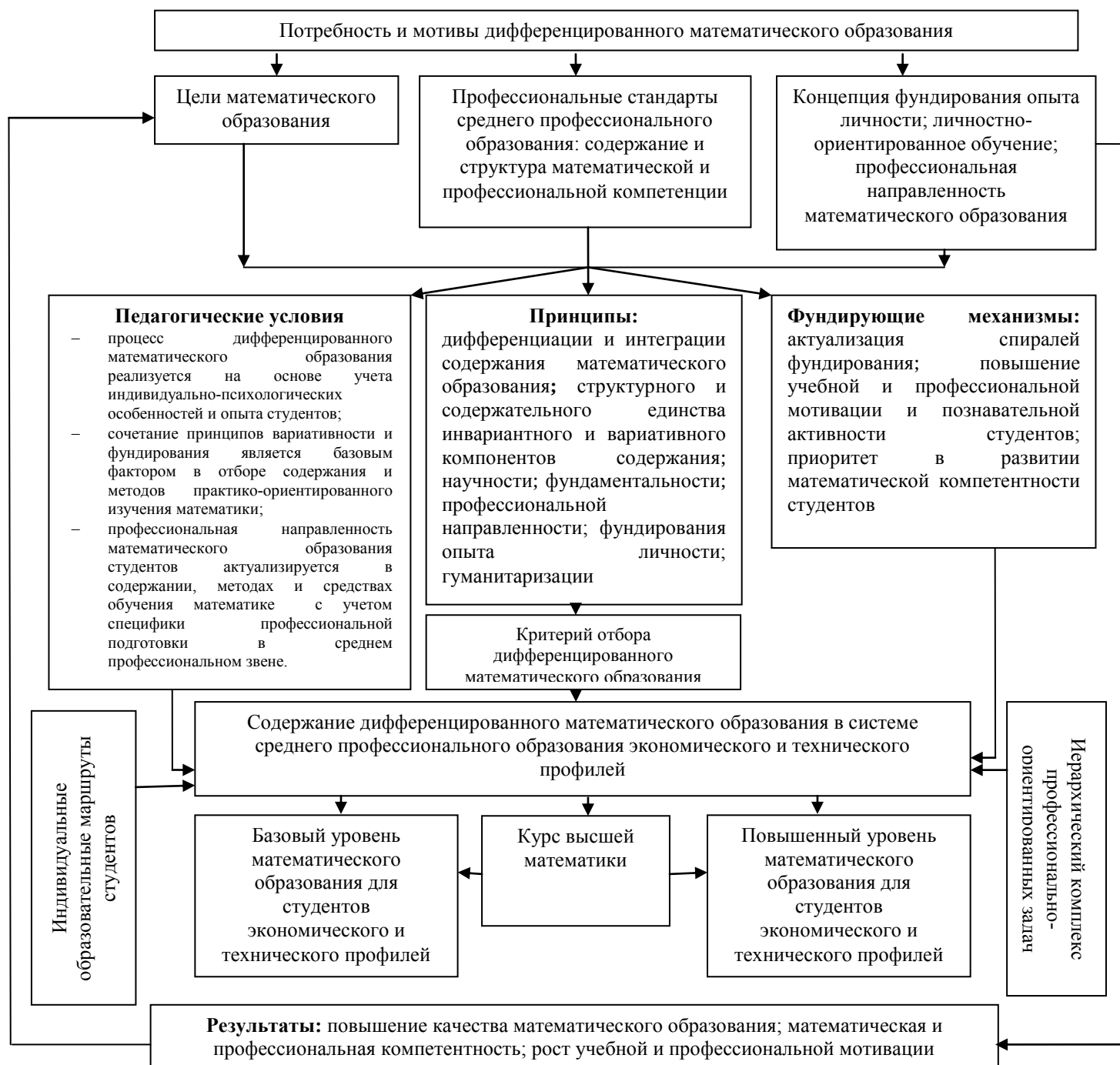


Рис. 3. Модель повышения качества дифференцированного математического образования в системе среднего профессионального образования экономического и технического профилей

Развертывание дидактической модели повышения качества дифференцированного математического образования в системе среднего профессионального образования экономического и технического профилей основано на использовании следующих механизмов: актуализация спиралей фундирования (знания, умения, навыки, рефераты и исследовательские

работы и т.д.); повышение учебной и профессиональной мотивации и познавательной активности студентов; приоритет в развитии математической компетентности студентов; проектирование и реализация иерархических комплексов профессионально-ориентированных задач в условиях адекватного отбора содержания математической подготовки на различных уровнях математического образования.

2.3. Профессионально-ориентированное обучение математике студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей

В системе среднего профессионального образования проблема профессиональной направленности обучения изучалась в работах Н.Н. Аниськина, А.А. Артемьевой, С.Я. Батышева, А.И. Власенкова, Г.С. Гуторова, Р.П. Жданова, А.Я. Кудрявцева, В.П. Потиха, Л.Г. Семушина, Г.Н. Синельщикова, Ю.С. Тюнникова, В.Р. Шпалинского и др.

Академик С.Я. Батышев писал: «Сущность профессиональной направленности изучения заключается в неизменном сохранении преподавания основ наук в том же объеме и глубине, как в школе, но с той разницей, что делается акцент на применимость получаемых знаний при овладении конкретной профессией» [19, с.2].

В работе А.Я. Кудряцева было дано одно из первых обоснований профессиональной направленности обучения в виде самостоятельного принципа (на примере профтехучилищ). Было показано, что имеется существенное различие между принципом профессиональной направленности и общим принципом связи теории и практикой. А.Я. Кудряцев отмечает, что «принцип профессиональной направленности обучения не только ориентируется на связь с производственным обучением, но и охватывает теоретическое обучение, организацию межпредметных связей общеобразовательных и специальных дисциплин, использование

профессионального аспекта в процессе обучения общеобразовательным предметам» [110, с. 101].

Г.С. Гуторова под профессиональной направленностью понимает «теорию обучения основам наук в условиях их сочетания с профессиональным образованием, иными словами, теорию связи основ наук с профессиональной подготовкой учащихся» [69, с. 71]. Профессиональная направленность общеобразовательных предметов может обеспечиваться, по мнению автора, за счет совершенствования общей структуры общеобразовательной подготовки, содержания общеобразовательных предметов и методики их преподавания.

Анализ исследований С.Я. Батышева, Г.С. Гуторова, А.Я. Кудрявцева показывает, что авторы рассматривают профессиональную направленность как разновидность межпредметных связей с включением в эти связи общетехнических и специальных дисциплин. При таком подходе учитывается только техническая сторона профессиональной подготовки. Но поскольку конечная цель образования – формирование всесторонне и гармонически развитой личности, в настоящее время происходит расширение и обогащение содержание принципа профессиональной направленности.

Такой подход к пониманию профессиональной направленности выражен в исследованиях А.И. Власенкова. Автор выделяет и характеризует познавательный, нравственно-этический и мировоззренческий аспекты профессиональной направленности. Он так описывает профессиональную направленность: «Под профессиональной направленностью преподавания общеобразовательных предметов в средних профессионально-технических училищах мы понимаем такое использование дидактических средств, которые, обеспечивая усвоение учащимся предусмотренного программами минимума знаний, умений и навыков, в то же время способствует развитию у них ценностного отношения к избранной профессии, формированию качеств личности будущего рабочего» [36, с. 10].

Таким образом, под профессиональной направленностью обучения в средних профессиональных учебных заведениях педагоги понимают такое использование средств, которое обеспечивает усвоение студентами предусмотренного программой материала, минимума знаний, умений и навыков, в то же время способствует развитию у них положительного отношения к избранной профессии, формированию качеств личности будущего специалиста.

В книге «Содержание и технологии обучения в вузах» [180] Л.Г. Семушина и Н.Г. Ярошенко пишут: «Наблюдения за учебной деятельностью учащихся средних специальных учебных заведений свидетельствуют о том, что учащиеся недостаточно ориентированы на овладение основной профессиональной деятельностью. У них еще не определилось отношение к профессии, особенно в группах на базе основного среднего образования, поскольку на первоначальном этапе изучаются общеобразовательные дисциплины, не связанные с профессией. Организация обучения продолжает носить школьный характер, что подтверждается взаимоотношениями преподавателей и учащихся, установочными требованиями к выполнению правил поведения, школьной системой проверки и оценки знаний» [180,с.23].

Это подтверждают и исследования Р.П. Жданова [81], посвященные вопросам интереса к избранной профессии. Он считает, что ранняя специализация оправдывает себя и положительно влияет на формирование профессиональной направленности.

Мотивы, потребности, интерес к профессии у учащихся, поступивших в среднее профессиональное учебное заведение, согласно результатам отдельных исследований носят скорее нейтральный, чем направленный на профессиональную деятельность, характер, поэтому при данной организации учебного процесса они не получают развития. Фактически не учитывается даже то эмоциональное состояние, с которым поступившие входят в новое для них учебное заведение. Разрабатывая содержание обучения и определяя

последовательность изучения учебного материала, важно инициировать у студентов интерес к профессии.

Ю.С. Тюнников и Л.А. Артамьева [199], рассматривая проблему профессиональной направленности обучения в средних профессиональных учебных заведениях, отмечают, что необходимо углублять многосторонние межпредметные связи, чтобы не было «предметного эгоизма». Они пишут, что учащихся надо включать в активную самостоятельную деятельность по усвоению новых знаний и способов действия.

В исследованиях В.П. Потиха отмечается, что при формировании профессиональной направленности личности студентов колледжа учитывается следующее:

- 1) по возрасту начинающие обучение в колледже относятся к периоду ранней юности, который педагоги и психологи называют «переломным», «критическим»;
- 2) формирование профессиональной направленности у обучающихся этого возраста пройдет успешно, если будут учитываться их следующие возрастные особенности: желание найти свое место в коллективе; стремление к профессиональному определению; стремление приблизиться к жизни и деятельности взрослых [155].

Определены необходимые для нашего исследования направления профессиональной направленности обучения студентов средних профессиональных учебных заведений:

- 1) овладение конкретной профессией;
- 2) формирование личностных качеств будущего специалиста;
- 3) стремление к профессиональному определению.

2.3.1. Пути реализации профессиональной направленности обучения математике студентов средних профессиональных учебных заведений

В пункте 1.3.4 мы кратко описали работы, рассматривающие общие проблемы профессиональной направленности в психолого-педагогической литературе, в частности в средних профессиональных учебных заведениях. В

этом параграфе мы хотим более подробно описать профессиональной направленности обучения математическим дисциплинам в средних профессиональных учебных заведениях.

Проблеме профессиональной направленности математической подготовки в средних специальных учебных заведениях посвящены работы М.И.Башмакова, С.Г.Григорьева, Б.В. Гнеденко, В.А. Гусева, М.И. Зайкина, А.Д. Мышкис, Л.И. Майсеня, Н.А. Терешина и др. Все авторы отмечают важное значение профессиональной направленности обучения математике, показывают возможности использования математических методов при обучении различным специальностям.

Это же проблема исследована в диссертационных исследованиях П.И. Самойленко, Л.Ю. Сергиенко, И.А. Новик и др. Авторы этих работ выявили принципы, которые следует положить в основу отбора содержания курса математики средних профессиональных учебных заведений, достаточно полно обосновали необходимость и раскрыли сущность развития профессиональной направленности в курсе математики.

При этом одни авторы рассматривают профессиональную направленность как одну из форм межпредметных связей общетехнических и общеобразовательных предметов (Т.Н. Алешина, Н.Н. Лемешко, Н.Б. Мельникова, В.В. Миронюк), а другие – как содержание образования, проблемы его построения (А.Я. Кудрявцев, И.Ю. Гаранина, Н.Н. Грушевая).

Разработке научно обоснованных структуры и содержания математического обучения в средних специальных учебных заведениях в зависимости от потребностей специальной подготовки и профессиональной деятельности посвящено диссертационное исследование Н.Н. Лемешко [117]. Автором установлено, что особенности профессиональной направленности математической подготовки в средних специальных учебных заведениях заключаются в следующем:

- содержание математического образования в техникумах и училищах имеет свою специфику, которая отражена в учебных программах и должна быть учтена в задачах, которые студенты должны уметь решать;

- подготовка специалистов в средних специальных учебных заведениях по различным специальностям требует различной математической подготовки, в связи с чем минимальный уровень обучения необходимо ориентировать для групп специальностей, объединенных примерно одинаковыми потребностями в математике;

- особенностью заданий, отражающих основные цели обучения математике в техникумах на разных уровнях, является более ярко выраженная по сравнению с общеобразовательной школой прикладная направленность.

Профессиональная направленность, как считает Т.Н. Алешина [2], является ведущим мотивом обучения, стимулирующим познавательную деятельность студентов в процессе образования и самообразования. С точки зрения изучения отдельных дисциплин, уровень профессиональной направленности зависит от двух компонент – от отношения к будущей специальности и от отношения к предмету.

Рассмотрим более подробно те пути, которые предложены исследователями для реализации профессиональной направленности обучения.

Пути усиления профессиональной направленности преподавания математики в средних профессиональных учебных заведениях с учетом специфики различных отраслей предложены в работе Т.М. Алиевой [3].

Автор выделила следующие пути реализации профессиональной направленности:

- предоставление студентам информации о возможных практических областях применения изучаемого материала;
- решение задач с производственным содержанием;
- проведение практических работ по математике производственного

характера;

- изготовление учебно-наглядных пособий (технические схемы, таблицы, плакаты, эскизы и др.) и моделей производственных деталей с объяснением их геометрических форм и назначения;

- использование для самостоятельной работы учащихся различного рода заданий, выполнение которых связано с применением знаний и умений по математике, общетехническим и специальным дисциплинам.

В диссертационной работе Н.Н. Грушевой [64], исследующей профессиональную направленность обучения математике в средних профессиональных учебных заведениях, рекомендованы следующие пути:

- содержание и структуру курса «Математика» можно строить достаточно гибким и вариативным;
- форма организации занятий по математике более свободная и предполагает в большей степени творческую активность студентов.

Анализ работ по проблеме профессиональной направленности обучения математике позволил нам выделить пути осуществления и средства реализации профессиональной направленности обучения математике студентов учреждений среднего профессионального образования. К ним относятся:

- 1) мотив обучения, стимулирующий познавательную деятельность студентов в процессе образования и самообразования;
- 2) математических знаний и умений на уровне, обеспечивающем их применение для решения задач из сферы будущей профессиональной деятельности;
- 3) связь математики с общепрофессиональными и специальными дисциплинами, а также с будущей профессиональной деятельностью;
- 4) содержание курса математики должно быть дополнено профессионально-направленной составляющей, обеспечивающей профессиональную направленность обучения математике.

Содержание профессионально-направленной составляющей курса математики должно включать:

- 1) тексты с профессионально-ориентированным содержанием, содержащие термины из области профессиональной деятельности;
- 2) вопросы общепрофессиональных и специальных дисциплин, при изложении которых используются изучаемые математические понятия, их свойства и способы действий;
- 3) описание фрагментов профессиональной деятельности, при осуществлении которых востребован изучаемый материал курса математики;
- 4) профессионально-ориентированные задания, содержащие сведения из области профессиональной деятельности [38].

Интересным для нашего исследования является подход В.В. Королевой [105] к понятию профессиональной направленности математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений. По мнению автора, профессиональная направленность математического образования студентов колледжа будет обеспечена если реализуется следующий комплекс педагогических условий:

- происходит усиление роли математического образования в системе общего профессионального образования студентов колледжа;
- индивидуальная ориентация методики математического образования осуществляется на основе выполнения студентами творческих заданий.

Работа Н.В. Чуйкова посвящена совершенствованию профессионально-педагогической направленности курса геометрии, который обеспечивает более успешную профессиональную адаптацию студентов, способствует формированию системы методологических знаний, позитивному отношению студентов к будущей педагогической деятельности, активизации самостоятельной познавательной деятельности студентов, формированию у них профессионально значимых качеств личности [215].

Обучение математике в учреждениях среднего профессионального образования должно учитывать специфику каждого профиля, образовательной области будущего специалиста. Возникает необходимость по – разному преподавать одни и те же разделы математики для студентов разных специальностей. Имеющееся методическое обеспечение, богатый опыт и традиции в преподавании математики в средних профессиональных учебных заведениях не всегда в полной мере обеспечивают профессионально ориентированное обучение, являясь не адаптированными к конкретным специальностям, следовательно необходимо изменять это методическое обеспечение, адаптировать к каждой специальности. Адаптация учебного материала возможна с помощью задач с профессиональным содержанием.

2.3.2. Фундирование знаний как средство реализации теоретического обобщения в профессионально-ориентированном математическом образовании.

Концепцию фундирования, применяемую в педагогическом образовании в профессиональной подготовке учителя естественно-научного профиля, разработанную В.Д. Шадриковым и Е.И. Смирновым [186], мы переносим с некоторыми изменениями в профессионально-ориентированную математическую подготовку специалистов экономического и технического профилей. Как и в случае педагогического образования, мы начинаем с базового уровня послойное фундирование его в различных разделах математической подготовки среднего профессионального образования. Базовый уровень станет выступать структурообразующим фактором, позволяющим отобрать теоретические знания из математики более высокого уровня. Другой слой фундирования при дальнейшем теоретическом обобщении должен способствовать повышению уровня сформированности математической компетентности обучающихся в направлении практического применения математических методов для решения производственных задач в профессиональной деятельности.

Концепция фундирования обучающихся в профессионально-ориентированном математическом образовании предполагает развертывание в процессе математической подготовки студентов следующих компонентов:

- определение содержания элементов базового уровня (знания, умения, навыки, математические методы, идеи, алгоритмы и процедуры, характеристики личностного опыта);

- определение содержания уровней и этапов (фундаментального, профессионального, технологического) базовых элементов;

- определение технологии фундирования с учетом проектирования индивидуальных образовательных траекторий (диагностируемое целеполагание, наглядное моделирование уровней глобальной структуры, локальной модельности, управления познавательной и творческой деятельности студентов колледжа, блоки мотивации базовых учебных элементов);

- определение и механизмы методической адекватности обеспечения преемственности базовых учебных элементов и видов деятельности на основе современных методологических принципов и концепций.

В связи с выявленными тенденциями предполагается углубить теоретическую и практическую составляющие математической подготовки будущих специалистов экономического и технического профилей, изменив ее содержание и структуру в направлении усиления базового компонента математического образования с последующим фундированием знаний и опыта личности на разных уровнях и стадиях. Базовые знания по математике станут выступать структурообразующим фактором, позволяющим отобрать теоретические знания из предметной области более высокого уровня, через которые происходит фундирование школьных знаний. Другой слой фундирования может способствовать совершенствованию и углублению практических умений.

Рассмотрим фундирование понятия «производная функция» для экономического профиля, полученного студентами на уровне базовых

знаний, и построим спираль фундирования феноменологического типа на уровне применения для решения практических задач. Профессионально-ориентированным распределением логического анализа базового понятия «производная функция» является «применение производной для решения практических задач».

Модель глобального фундирования понятия «производная функция» в системе среднего профессионального образования представлена на рис. 2.

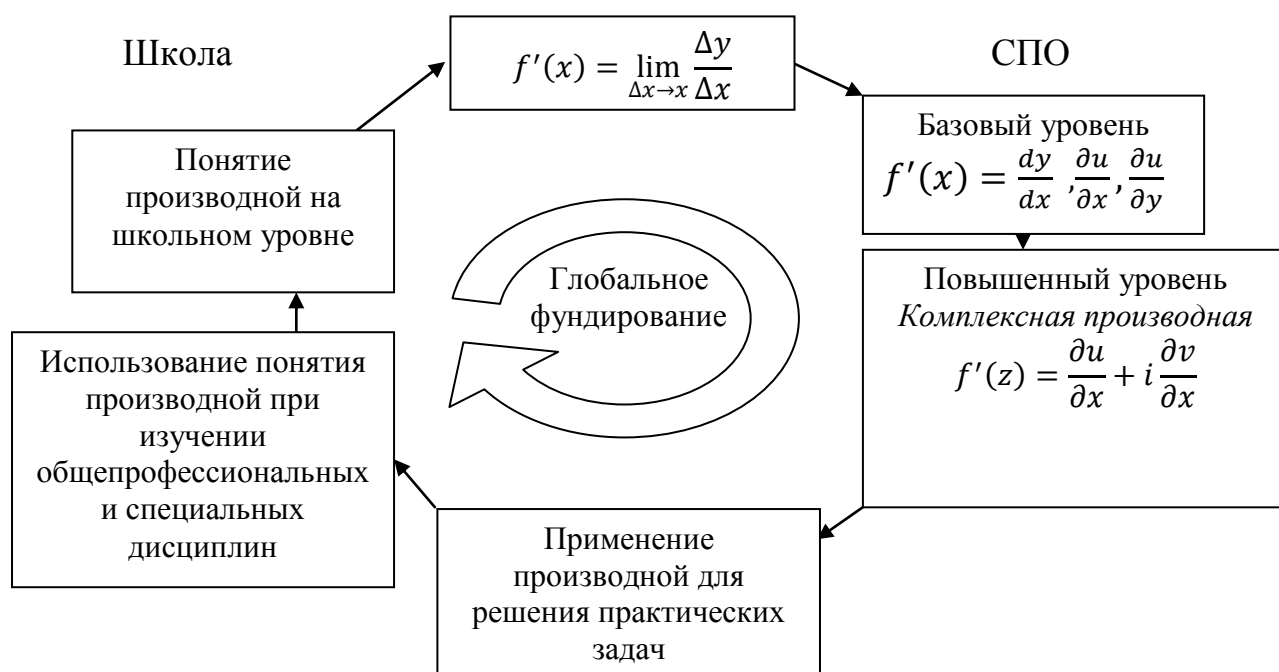


Рис.4.Спираль глобального фундирования понятия «производная функция» в системе среднего профессионального образования экономического профиля

Ценность данной модели фундирования (понятия производной на уровне "данных" до ее глубокого теоретического обобщения на уровне "сущности") для учебного процесса в средних профессиональных учебных заведениях и будущей профессиональной деятельности для студента несомненна и должна найти определенное место в учебных программах. В то же время данная модель несет в единичном и особенном своем проявлении все основные черты теоретического знания о процессе фундирования базовых учебных элементов школьной математики. Создание

системогенетического блока спиралей фундирования базовых учебных элементов школьной математики позволяет определить устойчивое ядро содержания учебной информации, проектирующее элементы ориентировочной основы учебной деятельности студентов.

С другой стороны, проецирование теоретического обобщения на видовое разнообразие частных случаев в форме актуализированных практических приложений создает устойчивый мотивационный эффект в процессе усвоения базового математического знания (в нашем примере - понятия производной).

Для технического профиля рассмотрим фундирование школьного понятия «интеграл». Под понятием «интеграл» будем понимать понятия как определенного, так неопределенного интеграла. Школьное знание понятия «интеграл» является базовым понятием для теоретического обобщения «применение интеграла для решения практических задач». Практические задачи с применением интегрального исчисления широко применяются в профессиональной деятельности специалиста технического профиля. На уровне среднего профессионального образования это задачи на вычисление работы, необходимой для перемещения некоторого тела; определение давления воды на поверхности некоторого предмета, находящегося на определенной глубине; на вычисление площадей плоских фигур, нахождения объемов геометрических тел и др.



Рис.5.Спираль глобального фундирования понятия «интеграл» в системе среднего профессионального образования технического профиля

Для теоретического обобщения на уровне среднего профессионального образования достаточно изучения понятий «неопределенный интеграл» и «определенный интеграл», двойные и тройные интегралы, так как в результате изучения базовой части математического и естественно-научного цикла студент должен уметь «применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач».

2.3.3. Профессионально- ориентированные задачи как средство реализации профессиональной направленности математического образования студентов экономического и технического профилей

Как уже говорилось, при обучении математике в учреждениях среднего профессионального образования надо особое внимание уделять

профессионально-ориентированным задачам. Необходимо, чтобы задачи не были формальными, а вызывали у студентов живой практический интерес. Большинство математических задач, решаемых на уроках, характеризуется своей отвлечённостью от жизни, абстрактностью условия. Добиться успешного овладения студентами курса математики можно лишь в том случае, если учащиеся практически на каждом шагу будут убеждаться, что знание математики с успехом применимо к разрешению многих задач, возникающих как в повседневной жизни, так и в их будущей профессиональной деятельности.

Экономисты постоянно сталкиваются с множеством данных, источником которых являются оперативный производственный учет, бухгалтерский учет, маркетинговые исследования и т.д. После сбора данных надо исследовать их, чтобы выяснить, насколько ценную информацию можно из них извлечь. Любое такое исследование требует количественного анализа с применением математических методов, даже если просто рассчитываются проценты или средние величины. Для того, чтобы проводить подобное исследование, экономисту, менеджеру, бухгалтеру следует освоить математический язык, овладеть определенным математическим аппаратом. В процессе решения математических задач с экономическим содержанием развивается умение выявлять причинно-следственные связи между экономическими показателями и их математическим описанием. Это способствует углублению и систематизации знаний как по математике, так и по дисциплинам экономического цикла.

Одной из главных проблем, с которой постоянно сталкивается преподаватель в процессе подготовки к уроку, является отбор системы задач, которая наилучшим образом отвечает целям урока. От успешного решения этой проблемы во многом зависит качество урока.

Для того, чтобы система профессионально ориентированных задач по каждому разделу математических дисциплин была целостной, специалисты сформировали ряд требований к ее построению:

1. Органичность включения задач в процессе обучения математическим дисциплинам.
2. Мотивационная направленность задач на создание внутренних побуждений к учению.
3. Обеспеченность плавного перехода от одного уровня к другому, более сложному уровню профессионально ориентированных задач.
4. Направленность на реализацию современных образовательных технологий с учетом ориентации на формирование компетентности специалиста [178].

На основе анализа литературы исследователями выделены следующие требования к составлению задач. К ним можно отнести:

1. Описываемая в задаче практическая ситуация должна быть ученикам понятна, в содержание задач не должно вводиться большое число незнакомых терминов, а вводимые термины должны быть легко объяснимы или интуитивно понятны.
2. Профессионально значимое содержание, привносимое в текст задачи, изменяет ее компоненты, условие, заключение и отношения между данными и искомыми, оставляя при этом возможность использования прежнего математического аппарата и не влияя существенным образом на способ решения задачи.
3. Профессионально значимое содержание характеризует предметно математические аналоги, задающие или определяющие математический аппарат решения задачи, достаточный или необходимый для отыскания способа решения задачи.
4. Профессионально прикладные задачи должны соответствовать программе курса математики учреждений среднего профессионального образования; содержащееся в задаче профессионально значимое содержание должно вводиться в процесс обучения как необходимый компонент, логическое продолжение курса математики и служить достижению цели обучения.

5. Профессиональную направленность применительно к математике не следует понимать в узком смысле, т.е. как простое насыщение занятий большим числом примеров практического характера. Необходимо добиться понимания важности математических методов и их универсальности при исследовании различных сторон окружающей действительности, привить учащимся отчётливое представление о том, что математика изучает не само явление, а лишь его математическую модель, и потому разработанные при этом методы и приёмы исследования удаётся распространить на большое число других явлений [114].

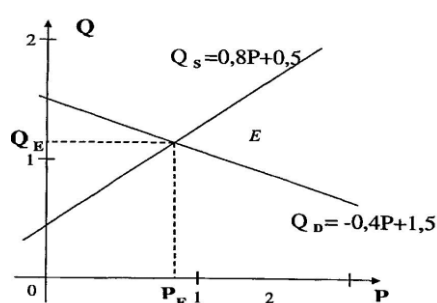
Сформулируем требования к профессионально направленным математическим задачам, используемым в рамках математической подготовки специалистов среднего профессионального образования:

- задача должна иметь профессионально значимое содержание, то есть описывать ситуацию в деятельности специалиста;
- профессионально прикладная задача должна быть подобрана с таким расчётом, чтобы её решение соответствовало уровню математических знаний учащихся;
- задачи должны соответствовать программе курса математики учреждений среднего профессионального образования;
- задачи должны знакомить студентов с приобретаемой профессией, обеспечивать новой информацией о сфере деятельности специалиста;
- решение заданий должно быть направлено на повышение эффективности математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений.

Рассмотрим конкретные примеры профессионально ориентированных задач по некоторым математическим темам для базового и повышенного уровня экономического профиля.

Изучение темы «Функция. Свойства функций, их графики» можно начать с построения кривой спроса и предложения, тем самым проиллюстрировав важность изучения понятия функция и его широкого использования в дальнейшем обучении. В экономической теории широко применяются разного рода функции. Рассмотрим примеры.

Пример 1.1. Предложение и спрос на муку на период 1920-1935 гг. выражены функциями $Q_s = 0,8P + 0,5$, $Q_D = -0,4P + 1,5$, где P - цена муки (ден.ед.), Q – количество муки. Найти равновесную цену муки. Построить график.



Решение: Функция спроса $Q_D = -0,4P + 1,5$ и функция предложения $Q_s = 0,8P + 0,5$ пересекаются в точке E . Рыночная цена муки является решением уравнения $0,8P + 0,5 = -0,4P + 1,5$. Таким образом, равновесная цена $P_E = 0,83$ ден. ед.

Пример 1.2. На основе опытных данных установлены зависимости спроса q (количество покупаемого товара) и предложения s (количество предлагаемого на продажу товара) от цены товара p :

$$q = 1 + \frac{4}{2^p}, \quad s = 2^{p-1}$$

Найти:

- а) равновесную цену,
- б) изменение спроса (в %) при увеличении цены на 5% от равновесной.

Решение.

а) Равновесная цена определяется из условия $1 + \frac{4}{2^p} = 2^{p-1}$. Обозначая $x = 2^{p-1} > 0$, получим уравнения $1 + \frac{2}{x} = x$. Отсюда $x = -1$ и $x = 2$. Так как $x > 0$, то $x = 2^{p-1} = 2$, т.е. $p = 2$.

б) Новая цена $p = 1,05 \cdot 2 = 2,1$. Спрос при равновесной цене равен: $q(2) = 2$, а при новой цене – $q(2,1) \approx 1,93$. Следовательно, при увеличении цены на 5% от равновесной спрос уменьшится на: $\frac{2-1,93}{2} \cdot 100\% = 3,35\%$

К числу e приводят решения многих прикладных задач статистики, экономики, физики, биологии и др., анализ таких процессов, как рост народонаселения, распад радия, размножение бактерий и т.п. Рассмотрим в качестве примера следующие задачи экономического характера на повышенном уровне, связанные с понятием числовой последовательности и ее пределом.

Пример 1.3 Банк принимает деньги у населения с начислением 100% годовых. Во сколько раз возрастет сумма вклада через год, если начисления производить:

- 1) в конце года;
- 2) в конце каждого месяца (с пересчетом суммы вклада);
- 3) ежедневно;
- 4) еже мгновенно?

Решение: Пусть начальная сумма вклада равна A рублей, в первом случае через год сумма вклада составит $A + \frac{100}{100}A = 2A$ рублей. Сумма вклада удвоилась. Во втором случае начисление процентов производится ежемесячно, и в конце года сумма вклада составит $A(1 + \frac{1}{12})^{12}$ рублей, то есть возрастет в $(1 + \frac{1}{12})^{12} \approx 2,613$ раз. В третьем случае аналогичные рассуждения приведут к увеличению вклада в $(1 + \frac{1}{12})^{365} \approx 2,715$ раз. Нетрудно вывести и общую формулу пересчета для случая, когда весь год делится на n периодов, в конце каждого из которых производится пересчет суммы вклада: $A_n = A(1 + \frac{1}{n})^n$.

Это так называемая формула сложных процентов. И, наконец, в последнем случае, когда банк будет начислять еже мгновенные проценты

нашего вклада с учетом сложных процентов (это означает предельный переход к бесконечному числу пересчетов или к бесконечно малому времени между просчетами), сумма вклада в конце года возрастет в $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n$ раз, т.е. в e раз $e \approx 2,71828$. Итак, мы можем теперь указать экономический смысл числа e . При ежемгновенном начислении процентов в банке каждый вложенный под 100 % годовых рубль через год превратится в e рублей. Как видно, реальная годовая процентная ставка в этом случае составит приблизительно 172%.

Пример 1.4. Первоначальный вклад, положенный в банк под 5% годовых, составил 1 тыс. руб. Определить вклад через 20 лет при начислении процентов: а) ежегодном; б) поквартальном; в) непрерывном.

Решение: а). Денежный вклад через 20 лет при ежегодном начислении процентов составит:

$$Q_{20} = 1 \cdot (1 + \frac{5}{100})^{20} = 2,635 \text{ тыс. руб.}$$

б). Денежный вклад через 20 лет при поквартальном начислении процентов составит:

$$Q_{20} = 1 \cdot (1 + \frac{5}{100 \cdot 4})^{4 \cdot 20} = 2,701 \text{ тыс. руб.}$$

в). Денежный вклад через 20 лет при непрерывном начислении процентов составит:

$$Q_{20} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[1 \cdot (1 + \frac{5}{100 \cdot n})^{\frac{100n}{5}} \right]^{\frac{5 \cdot 20}{100}} = e^{\frac{5 \cdot 20}{100}} = e \approx 2,718 \text{ тыс.руб.}$$

По результатам вычислений можно установить, что при непрерывном начислении процентов на вклад денежный прирост будет больший, чем при других видах начислений.

Далее рассмотрим пример на повышенном уровне для экономических специальностей на тему «Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условие экстремума».

В основе системы задач по формированию навыков дифференцирования лежат функции, описывающие реальные зависимости величин. При этом студенты должны понимать, что производная моделирует скорость изменения различных процессов, в частности, экономических. Приведем в качестве примера несколько задач по теме «Производная и ее приложения».

С помощью производной $y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ можно выразить предельные издержки производства и приближенно охарактеризовать дополнительные затраты на производство единицы дополнительной продукции.

Пример 1.5. Зависимость между издержками производства y и объемом выпускаемой продукции x выражается функцией $y = 5x - 0,05x^3$. Определить средние и предельные издержки при объеме выпускаемой продукции, равном 10 ед.

Решение. Функция средних издержек на единицу продукции имеет вид $y_{\text{ср}} = \frac{y}{x} = 5 - 0,05x^2$. При $x=10$ средние издержки на единицу продукции равны $y_{\text{ср}}(10) = 5 - 0,05 \cdot 10^2 = 45$ (ден. ед). Функция предельных издержек выражается производной $y'(x) = 5 - 0,15 \cdot x^2$. При $x=10$ предельные издержки составят $y'(10) = 5 - 0,15 \cdot 10^2 = 35$ ден.ед.

Таким образом, если средние издержки на производство единицы продукции составляют 45 ден.ед., то дополнительные затраты на производство дополнительной единицы продукции при объеме выпускаемой продукции 10 ед. составляют 35 ден.ед.

Пример 1.6. Функция издержек производства продукции некоторой фирмы имеет вид: $C = 0,1x^3 - 1,2x^2 + 5x + 250$ (ден. ед.). Найти средние и предельные издержки производства и вычислить их значения при $x=10$.

Решение. Найдем производную

$$C'(x) = 0,3x^2 - 2,4x + 5; \quad y' = 30 - 24 + 5 = 11$$

Средние издержки

$$AC(x) = \frac{0,1x^3 - 1,2x^2 + 5x + 250}{x} = 0,1x^2 - 1,2x + 5 + \frac{250}{x};$$

$$AC(10) = 10 - 12 + 5 + 25 = 28.$$

Это означает, что при данном уровне производства (количестве выпускаемой продукции) средние затраты на производство одной единицы продукции составляют 28 ден.ед., а увеличение объема на одну единицу продукции обойдется фирме приблизительно в 11 ден. ед.

Пример 1.7. *Капитал в 1 млн. руб. может быть размещен в банке под 10% годовых или инвестирован в производство, причем эффективность вложения ожидается в размере 20%, а издержки задаются квадратичной зависимостью. Прибыль облагается налогом в $p\%$. При каких значениях p вложение в производство является более эффективным, нежели чистое размещение капитала в банке?*

Решение: Пусть x (млн.руб.) инвестируется в производство, а $1 - x$ размещается под проценты. Тогда размещенный капитал через год станет равным $(1 - x)(1 + 0,1) = 1,1 + 1,1x$, а капитал, вложенный в производство, $x(1 + 0,2) = 1,2x$. Издержки составят αx^2 . Налоги составят $E \cdot \frac{p}{100} = (1,2x - \alpha x^2) \cdot \frac{p}{100}$. То есть чистая прибыль ожидается равной

$$(1,2x - \alpha x^2) - (1,2x - \alpha x^2) \cdot \frac{p}{100} = (1,2x - \alpha x^2)(1 - \frac{p}{100}).$$

Общая сумма через год составит

$$TE(x) = (1,1 + 1,1x) + (1,2x - \alpha x^2) \cdot \left(1 - \frac{p}{100}\right) = 1,1 + \left(1,2 \left(1 - \frac{p}{100}\right) - 1,1x - \alpha \left(1 - \frac{p}{100}\right)x^2\right).$$

Требуется найти максимальное значение этой функции на отрезке $[0; 1]$.

Имеем

$$TE'(x) = 1,2 \left(1 - \frac{p}{100}\right) - 1,1 - 2\alpha \left(1 - \frac{p}{100}\right)x.$$

$$\text{Соответственно } TE'(x) = 0 \text{ при } x_0 = \frac{1,2 \left(1 - \frac{p}{100}\right) - 1,1}{2\alpha \left(1 - \frac{p}{100}\right)}.$$

Так как $TE''(x) = 2\alpha \left(1 - \frac{p}{100}\right) < 0$, то x_0 -точка максимума.

Чтобы точка x_0 принадлежала отрезку $[0; 1]$, необходимо выполнение условия $0 < 1,2 \left(1 - \frac{p}{100}\right) - 1,1 < 2\alpha \left(1 - \frac{p}{100}\right)$, т.е. $p < \frac{2\alpha-0,1}{2\alpha-1,2} \cdot 100$ и $p < 8\frac{1}{3}$.

Очевидно, что при всех $\alpha > 0$ выполняется условие $\frac{2\alpha-0,1}{2\alpha-1,2} \cdot 100 > 8\frac{1}{3}$.

Следовательно, при $p > 8\frac{1}{3}$ выгодно весь капитал размещать в банке под проценты, а при $p < 8\frac{1}{3}$ – определенную часть инвестировать в производство.

С помощью определенного интеграла можно вычислить объем и продукции, произведенной за время $[0; T]$, если известна функция $y = f(t)$, описывающая изменение производительности некоторого производства с течением времени:

$$u = \int_0^T f(t) dt.$$

Пример 1.8. *Определить дисконтированный доход за три года при ставке процента 8%, если первоначальные (базовые) капиталовложения составили 10 млн. руб., и ежегодно намечается увеличивать капиталовложения на 1 млн. руб.*

Решение.

Очевидно, что капиталовложения задаются функцией $f(t) = 10 + 1 \cdot t$. Тогда дисконтированная сумма капиталовложений составит

$$K = \int_0^3 (10 + t) \cdot e^{-0,08t} dt$$

Интегрируя по частям, получим $K = 30,5$. Это означает, что для получения одинаковой наращенной суммы через три года ежегодные капиталовложения от 10 до 13 млн. руб. равносильны одновременным первоначальным вложениям 30,5 млн. руб. при той же процентной ставке, начисляемой непрерывно.

Пусть известна функция $t = t(x)$, описывающая изменение затрат времени t на изготовление изделия в зависимости от степени освоения производства, где x – порядковый номер изделия в партии. Тогда среднее

время t_{cp} , затраченное на изготовление одного изделия в период освоения от x_1 до x_2 изделий, вычисляется по теореме о среднем времени:

$$t_{cp} = \frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} t(x) dx.$$

Что касается функции изменения затрат времени на изготовление изделий $t = t(x)$, то часто она имеет вид

$$t = ax^{-b}$$

Пример 1.9. Найти среднее время, затраченное на освоение одного изделия в период освоения от $x_1 = 100$ до $x_2 = 121$ изделий, полагая $a = 600$ мин., $b = 0,5$.

Решение. Используя выше приведенную формулу, получаем

$$t_{cp} = \frac{1}{121 - 100} \int_{100}^{121} 600x^{-\frac{1}{2}} dx = \frac{600}{21} 2\sqrt{x} \Big|_{100}^{121} = \frac{400}{7} \approx 57,2 \text{ (мин.)}.$$

Рассмотрим конкретные примеры в процессе формирования понятий в рамках разделов курса математики в технических специальностях.

При решении практической задачи специалиста часто не интересует знак ошибки, поэтому, как правило, он пользуется понятием абсолютной погрешности приближенной величины. Для определения качества измерений пользуются понятием относительной погрешности. Приведем пример, служащий мотивацией для введения данного понятия.

Пример 2.1. При измерении длины некоторого бревна получим значения $4 \pm 0,01$ м, а для диаметра этого бревна $0,25 \pm 0,01$ м. Сравните точность проведенных измерений.

Решение. Каждое из измерений проведено с точностью 0,01 м. Ясно, что качество проведенных измерений неодинаково, поскольку полученная погрешность вполне достаточна для измерения длины бревна, но велика для определения площади его поперечного сечения. Для оценки качества измерений или вычислений пользуются понятием относительной погрешности. После введения данного понятия следует вернуться к сформулированной задаче и решить ее. Обозначив через l длину бревна,

через d его диаметр, найдем границы относительной погрешности при измерении длины и диаметра бревна, которые будут равны:

$$\varepsilon = \frac{0,01}{4} = 0,0025 = 0,25\%, \quad \varepsilon_d = \frac{0,01}{0,25} = 0,04 = 4\%. \text{ Длина бревна}$$

измерена точнее.

На этапе применения полученных знаний и умений можно предложить студентам решить следующую задачу.

Пример 2.2. *Сторона сечения квадратного бруса измерена с помощью сантиметровой линейки и равна 20 см. Оцените абсолютную погрешность, допускаемую при вычислении площади его сечения.*

Решение. Поскольку площадь сечения квадратного бруса $S(x) = x^2$, где x – приближенное значение аргумента (измеряемой величины), при малых значениях Δx величину Δu можно приближенно заменить дифференциалом, таким образом $\Delta S(x) = 2x\Delta x$. При $x = 20$ см и $\Delta x = \frac{1}{2}$ см (так как погрешность определения величины с помощью измерительных инструментов принимается равной половине цены деления инструмента) абсолютная погрешность будет равна 20 см^2 .

Перейдем к рассмотрению задач, формирующих профессиональную направленность будущего специалиста, из раздела, посвященного функциям. Введение понятия обратной функции целесообразно мотивировать с помощью профессионально ориентированного примера, сопровождающегося следующими рассуждениями.

Пример 2.3. Пусть дана функция $g = \frac{\pi d^2}{4}$, выражающая площадь поперечного сечения дерева (в этом случае форма поперечного среза ствола рассматривается как круг диаметра d , хотя в действительности она неправильной формы; однако ошибка в площади сечения при условии определения диаметра как среднеарифметического двух взаимно перпендикулярных измерений не выходит за пределы $\pm 3\%$, что считается вполне допустимым). Тогда для каждого значения $d > 0$ можно найти

значение площади g . Однако может возникнуть и обратная задача: найти средний диаметр d ствола дерева, если известна площадь его поперечного сечения. Решая уравнение относительно d ($d > 0$), получим $d = \sqrt{\frac{4g}{\pi}}$. В рассмотренном примере фигурируют две функции, первая выражает зависимость площади поперечного среза дерева от его диаметра, а вторая – обратную зависимость – диаметра поперечного среза ствола от его площади. Такие функции называются обратными. Подчеркнем, что в рассмотренном примере, исходя из конкретных соображений, выбрали положительное значение $d = \sqrt{\frac{4g}{\pi}}$ (так как $d > 0$). Если бы это условие не было заранее известно, тогда каждому значению g соответствовало бы два значения, выражение $d = \pm \sqrt{\frac{4g}{\pi}}$ не было бы определено однозначно, то есть не было бы функцией.

Пример 2.4. *Известно, что прочность деревянной балки прямоугольного сечения на горизонтальный изгиб пропорциональна произведению ширины балки на квадрат ее высоты. Вычислить размеры наиболее прочной балки (то есть отношение ширины балки к высоте ее поперечного сечения), которую нужно изготовить из цилиндрического бревна, если его диаметр равен d линейных единиц.*

Решение. В данной задаче необходимо построить математическую модель явления. Обозначим за x ширину поперечного сечения балки, y – его высоту, тогда прочность балки на изгиб $\delta(x) = kxy^2 = kx(d^2 - x^2) = kd^2x - kx^3$, где k – коэффициент прочности балки. Исследовав эту функцию на экстремум с помощью производной, получим, что в точке $x = \frac{d}{\sqrt{3}}$ функция будет иметь максимум. Следовательно, при $x = \frac{d}{\sqrt{3}}$ балка имеет максимальную прочность. Осталось найти отношение ширины к высоте для балки, наиболее прочной на горизонтальный изгиб: поскольку $y =$

$\sqrt{d^2 - x^2} = \frac{d\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$, то $x:y = \frac{d}{\sqrt{3}} : \frac{d\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 1:\sqrt{2} \approx 1:1,4 = 5:7$. Интерпретируя результат на языке задачи, получаем, что наиболее прочной балкой на горизонтальный изгиб будет та, у которой отношение ширины к высоте поперечного сечения равно 5:7.

Перейдем к рассмотрению профессионально ориентированных задач из важного курса математики производной функции и ее приложений. Изучение производной начинается с введения понятий приращения аргумента и приращения функции на основе, например, известного студентам понятия средней скорости движения какого-либо механизма как отношения перемещения к промежутку времени, за который было совершено это перемещение.

Так как в практических приложениях обычно интересует не только сама функция, но и скорость ее изменения, то производная, будучи характеристикой скорости изменения функции, имеет самые широкие практические применения в вопросах физики, химии, геометрии. В качестве иллюстрации использования понятия производной при определении скорости различных процессов приведем примеры задач с профессиональным содержанием.

Пример 2.5. Диск радиусом $R = 2$ м вращается вокруг неподвижной оси согласно уравнению $y = 25t + 5t^3$ (y – в радианах, t – в секундах). Определить угловую скорость и ускорение точки с момента времени $t_1 = 0$ и $t_2 = 2$ с.

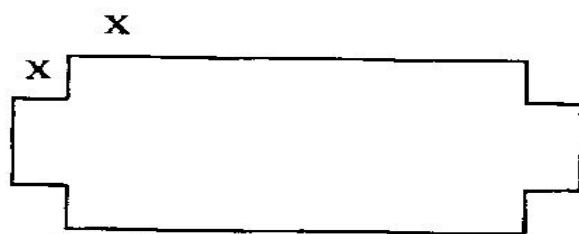
Решение. Мы здесь сталкиваемся с темой движение твердого тела вокруг неподвижной оси, поэтому значение переменной, знакомое ранее как S , теперь будет означать φ . Известная нам ϑ будет обозначаться ω , ускорение a записываем как ξ . Необходимо сказать, что, несмотря на другое обозначение, физический смысл производной остался прежним, поэтому актуализацию знаний студентов проводим аналогично всем предыдущим задачам и находим производную также относительно переменной t .

Уравнение изменения угловой скорости диска $\omega = 25 + 15t^2$. Уравнение изменения углового диска $\xi = 30t$. Определим угловую скорость и угловое ускорение диска в момент времени $t_1 = 0$ и $t_2 = 2$; $\omega_1 = 25$ рад/с и $\omega_2 = 85$ рад/с; $\xi_1 = 0$ и $\xi_2 = 60$ рад/с².

Отметим, что вопрос решения практических задач на наибольшее и наименьшее значение, связанных с построением и исследованием некоторой модели, относится к достаточно трудным для учащихся, поскольку они далеко не всегда осознают, какую же функцию следует составить на основе условия задачи. Здесь требуется грамотный анализ условия, опора на полученный при работе с текстовыми задачами опыт поиска решения. Приведем примеры.

Пример 2.6. Из стального листа размером 8Х5 требуется изготовить коробку наибольшей вместимости с открытым верхом.

Решение. Представим раскройку листа на рисунке:



Объем коробки $V = abc$, где $a = x$, $b = 5 - 2x$, $c = 8 - 2x$, где x - высота пробки. Таким образом, мы получаем функцию $V = V(x)$ в виде $V = x(5 - 2x)(8 - 2x)$

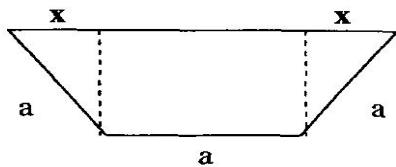
По условию задачи $x \in (0; \frac{5}{2})$. Для нахождения наибольшего объема необходимо найти производную функции $V = V(x)$ и исследовать ее на максимум.

$V' = 12x^2 - 52x + 40 = 0$, $x_1 = 1$, $x_2 = \frac{10}{3}$. Так как $x_2 = \frac{10}{3} \in (0; \frac{5}{2})$, то остается точка $x_1 = 1 \in (0; \frac{5}{2})$. Так как $V'' = 24x - 52$, $V''(x_1) = -28 < 0$, то

точка $x_1 = 1$ является точкой максимума функции $V = V(x)$. При этом $V_{\max} = V(1) = 18$ куб. единиц.

Пример 2.7. Из трех одинаковых тонких досок изготовить желоб с наибольшим поперечным сечением, представляющим равнобокую трапецию.

Решение.



Поперечное сечение желоба будет представлять равнобокую трапецию, площадь которой S зависит от наклона боковых сторон. Возьмем за независимую переменную угол α между боковой стороной и высотой трапеции и выразим через эту переменную исследуемую площадь:

S : $x = a \sin \alpha$; $h = a \sin \alpha$.

Площадь трапеции определяется по формуле: $S = \frac{a+(a+2x)}{2} \cdot h = h(a+x)$.

Заменяя x и h , получаем формулу площади трапеции, зависящую от угла α .

$S = a^2(1 + \sin \alpha) \cdot \cos \alpha = S(\alpha)$, где $\alpha \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ по смыслу задачи.

Для того, чтобы найти наибольшую площадь трапеции, надо произвести исследование функции одной переменной $S = S(\alpha)$ на нахождение наибольшего значения на промежутке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$. А для этого найдем критические точки функции $S = S(\alpha)$, лежащие внутри этого промежутка. Критической точкой является $\alpha = \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

Вычислим значение S в найденной внутренней критической точке и на концах отрезка $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$:

$$S\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{3\sqrt{3}}{4} \alpha^2 \approx 1,28a^2; S(0) = a^2; S\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0.$$

Наибольшее значение функции $S = S(\alpha)$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ достигается во внутренней точке $\alpha = \frac{\pi}{6}$.

Это означает, что желоб из трех одинаковых досок будет иметь наибольшее поперечное сечение, когда это сечение представляет равнобокую трапецию, верхнее основание которой вдвое больше прежнего.

Таким образом, для решения практической задачи базовое понятие производная функция использовались на уровне теоретического обобщения применения производной для решения практической задачи. По ходу решения задачи построили саму функцию, нашли производную, провели исследование этой функции на нахождение наибольшего значения.

Из вышесказанного следует: использование в рамках некоторых разделов курса математики задач, формирующих профессиональную направленность личности, ориентировано на развитие интереса к математике и выбранной профессии, получение студентами некоторой информации о данной сфере деятельности, на возникновение потребностей использовать получаемые на занятиях математики знания и умения и навыки в учебно-познавательной и трудовой деятельности.

2.3.4. Организация образовательного процесса с использованием индивидуальных образовательных маршрутов

На современном этапе развития общества инициируется создание такой модели образования, которая бы обеспечивала развитие каждой личности в максимальном диапазоне ее интеллектуальных и психологических ресурсов. Традиционные формы и методы обучения, ведущие одаренность личности по обобщенному, стандартному, единому для всех образовательному пути, направленные на пассивное усвоение нужных ненужных знаний, требуют от студента лишь усидчивости, не развивая в нем стремления к активности и самореализации.

В настоящее время среди многообразия средств, обеспечивающих реализацию дифференцированного обучения (самостоятельные работы, дифференцированные задания, обучающие программы, методы и приемы обучения и др.) все большая роль отводится индивидуальным образовательным траекториям. Новая структура стандарта призвана

обеспечить наряду с внедрением компетентностного подхода расширение спектра индивидуальных образовательных возможностей и траекторий для обучающихся на основе развития профильного обучения. Маршрутная система обучения позволяет реализовать личностно-ориентированный подход в образовании одаренных личностей, который максимально учитывает интеллектуальные способности обучающихся, определяет личную траекторию развития и образования.

В настоящее время дифференциация обучения рассматривается, прежде всего, как средство осуществления профильного обучения (А.В. Баранников, А.А. Кузнецов, О.Б. Логинова, А.А. Пинский, М.В. Рыжак и др.), построения «индивидуального образовательного маршрута» (А.Г. Каспаржак, К.Н. Поливанова, Е.Л. Рачевский, А.В. Хуторской, И.Д. Фрумин и др.).

Индивидуальный образовательный маршрут определяется учеными как целенаправленно проектируемая дифференцированная образовательная программа, обеспечивающая учащемуся позиции субъекта выбора, разработки и реализации образовательной программы при осуществлении преподавателями педагогической поддержки его самоопределения и самореализации (С.В. Воробьева, Н.А. Лабунская, А.П. Тряпицына, Ю.Ф. Тимофеева и др.).

Наряду с понятием *«индивидуальный образовательный маршрут»* существует понятие *«индивидуальная образовательная траектория»* (Г.А. Бордовский, С.А. Вдовина, Е.А. Климов, В.С. Мерлин, И.С. Якиманская и др.), обладающее более широким значением и предполагающее несколько направлений реализации: содержательный (вариативные учебные планы и образовательные программы, определяющие индивидуальный образовательный маршрут); деятельностный (специальные педагогические технологии); процессуальный (организационный аспект). Таким образом, индивидуальная образовательная траектория предусматривает наличие

индивидуального образовательного маршрута, а также разработанный способ его реализации.

В.В.Лоренц под индивидуальным образовательным маршрутом понимает «целенаправленную проектируемую образовательную программу обеспечивающую студенту позиции субъекта выбора, разработки, реализации образовательной программы при осуществлении преподавателем педагогической поддержки профессионального самоопределения и самореализации будущего учителя» [121, с.22].

В своем исследовании М.Л. Соколова под индивидуальным образовательным маршрутом понимает «освоение студентом образовательной программы с опорой на его собственный опыт, возможности с ориентацией на решение его образовательных проблем» [189, с.68].

Н.Г. Зверева под индивидуальным образовательным маршрутом понимает «вариативную структуру учебной деятельности студента отражающую его личностные особенности, проектируемую и контролируемую в рамках отдельной учебной дисциплины совместно с преподавателем на основе комплексной психолого-педагогической диагностики» [87, с.31].

Процесс обучения студентов по индивидуальным образовательным маршрутам представляет собой взаимодействие преподавателя и студентов, при котором происходят поэтапное проектирование и реализация индивидуальных образовательных маршрутов, сопровождающиеся постоянной диагностической работой с целью выявления и учета индивидуальных особенностей личности каждого студента, осуществлением рефлексии и коррекции индивидуальных образовательных маршрутов и соблюдением необходимых педагогических условий. В качестве педагогических условий проектирования индивидуальных образовательных маршрутов мы выделяем следующие: процесс дифференцированного математического образования реализуется на основе учета индивидуально-психологических особенностей и опыта студентов; сочетание принципов

вариативности и фундирования является базовым фактором в отборе содержания и методов практико-ориентированного изучения математики; профессиональная направленность математического образования студентов актуализируется в содержании, методах и средствах обучения математике с учетом специфики профессиональной подготовки в среднем профессиональном звене.

Эффективность разработки ИОМ обуславливается рядом условий:

- осознанием всеми участниками педагогического процесса необходимости и значимости ИОМ как одного из способов самоопределения, самореализации и проверки правильности выбора профилирующего направления дальнейшего обучения;
- осуществлением психолого-педагогического сопровождения и информационной поддержки процесса разработки ИОМ учащимися;
- активным включением учащихся в деятельность по созданию ИОМ;
- организацией рефлексии как основы коррекции ИОМ.

Структура индивидуального образовательного маршрута включает следующие компоненты:

- целевой (постановка целей получения образования, формулирующихся на основе государственного образовательного стандарта, мотивов и потребностей студента при получении образования);
- содержательный (обоснование структуры и отбор содержания учебных предметов, их систематизация и группировка, установление межцикловых, межпредметных и внутрипредметных связей);
- технологический (определение используемых педагогических технологий, методов, методик, систем обучения и воспитания);
- диагностический (определение системы диагностического сопровождения);
- организационно-педагогический (условия и пути достижения педагогических целей).

Организация работы по индивидуальному образовательному маршруту основана на следующих принципах:

- индивидуальный, дифференцированный подход к учебно-воспитательному процессу, продуктивной, творческой деятельности студента;
- вариативность программ, позволяющих реализовывать образовательные потребности обучающихся.

Примерный образовательный маршрут

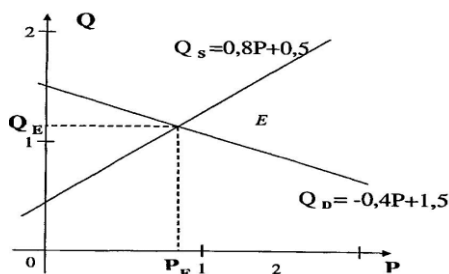
Предложим следующую экономическую задачу на базовом уровне. *Предложение и спрос на муку на период 1920-1935 гг. выражены функциями $Q_s = 0,8P + 0,5$, $Q_D = -0,4P + 1,5$, где P - цена муки (ден.ед.), Q – количество муки. Найти равновесную цену муки. Построить график.*

Первый этап состоял в составлении глоссария с экономическими и математическими терминами необходимыми для решения поставленной задачи. Экономические термины:

Функция спроса, предложения – зависимость объема спроса, предложения на отдельные товары или услуги от различных факторов (например, цены, дохода и т.п.)

Второй этап работы заключался в решении поставленной задачи. Было предложено следующее решение: Функция спроса $Q_D = -0,4P + 1,5$ и функция предложения $Q_s = 0,8P + 0,5$ пересекаются в точке E . Рыночная цена муки является решением уравнения $0,8P + 0,5 = -0,4P + 1,5$. Таким образом, равновесная цена $P_E = 0,83$ ден. ед.

На третьем этапе было необходимо построить график. Для рассматриваемой задачи получилось следующее:



На четвертом этапе происходит обобщение полученных результатов в виде подготовки презентации и выступление с докладом о решении поставленной экономической задачи.

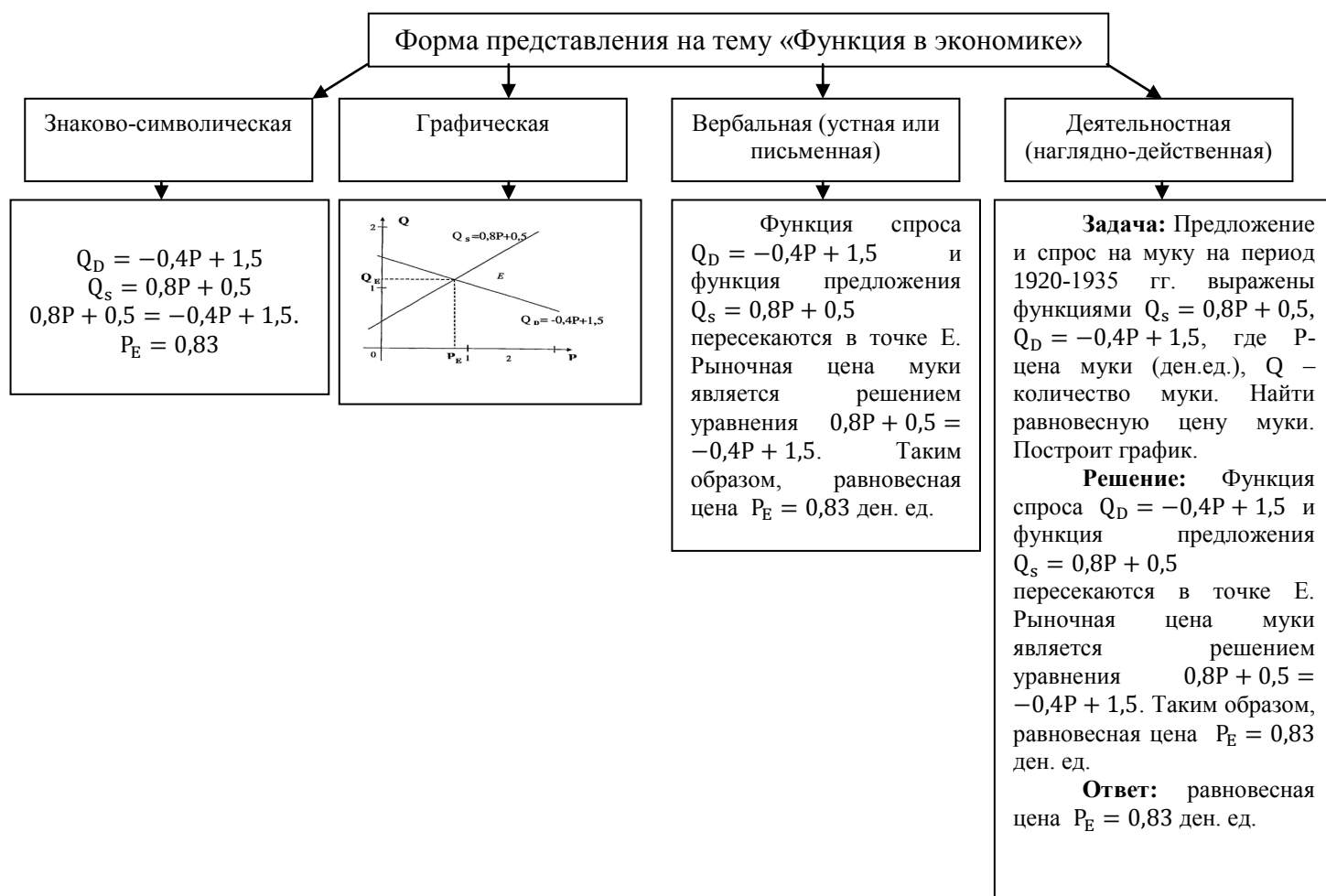


Рис.6. Представления на тему «Функция в экономике»

При проектировании индивидуального образовательного маршрута учащихся происходит реализация принципа вариативности в обучении, т.е. становится возможным выбор учащихся из уровни обучения интересующих элементов, методов, технологий, форм, средств и контроля, а также адаптация учебного процесса к их индивидуальным возможностям и запроса.

2.4. Организация и результаты педагогического эксперимента

Основной целью педагогического эксперимента была проверка эффективности дифференцированного математического образования студентов экономических и технических специальностей среднего профессионального образования.

Экспериментальное исследование проводилось в три этапа в период с 2010 по 2013 год в Кызылординском многопрофильном гуманитарно-техническом колледже и в Колледже автоматизации и информационных технологий № 20 города Москвы. В эксперименте участвовали студенты, обучающиеся на базе среднего (полного) общего образования специальности «Экономика и бухгалтерский учет», «Автоматические системы управления», «Учет и аудит», «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»; в нем принимали участие 172 человека.

Перейдем к описанию и обсуждению каждого этапа в отдельности.

На первом этапе исследования (2010-2011 гг.) изучалась научная и методическая литература по проблеме исследования; уточнялись понятия дифференцированного математического образования; определялись компоненты дифференцированного обучения студентов средних профессиональных учебных заведений; выявлялись и обосновывались педагогические условия и средства эффективного дифференцированного математического образования; определялись проблема, цель, предмет и объект, гипотеза и задачи исследования.

На этапе констатирующего эксперимента нами была составлена анкета для диагностики студентов (Приложение 1). Результаты анкетирования первокурсников учреждений среднего профессионального образования, проводимых нами, показали, что более 85 % респондентов не мотивированы на будущую специальность. Выбор учреждения профессионального образования, в котором они обучаются или планируют обучаться, осуществлен на основе удобного территориального расположения (14%); советов друзей и родителей (67%); успешности обучения в школе по

дисциплинам, которые включены в программу вступительных экзаменов в колледж (11%). Только у 8 % респондентов выбор специальности и образовательного учреждения был осознанным. Анализ представленных результатов опроса студентов позволяет сделать вывод о том, что обучаемые по различным специальностям еще не определилось по отношению к выбранной профессии, их мотивы, потребности, интерес к ней носят скорее нейтральный характер, чем направленный на профессиональную деятельность. Все вышеизложенное приводит к выводу, что необходимо организовать дифференцированную деятельность студентов применительно к их будущей профессиональной деятельности, т.е. осуществлять дифференцированный профессионально направленный подход к обучению математике.

В ходе изучения опыта педагогической работы в учреждениях среднего профессионального образования было выявлено, что обучение математике в недостаточной степени ориентировано на специфику выбранной учащимися специальности. Это подтверждают проведенное анкетирование (Приложение 1), результаты которого показали, что большинство студентов (64%) считают: изучение математики не помогает, а даже мешает им при изучении дисциплин профессионального цикла. Подавляющее большинство студентов не осознают роли знаний, получаемых в рамках ее изучения, в личностном и профессиональном становлении, имеют слабую мотивацию к приобретению математических знаний. Знания студентов нередко носят формальный характер, что затрудняет их применение при изучении специальных дисциплин. Все перечисленные причины делают проблемным процесс преподавания математики в среднем профессиональном учебном заведении, и от того, как преподаватель решит эту проблему, зависит эффективность учебного процесса, качество знаний студентов.

На этапе констатирующего эксперимента проводилась диагностика математической подготовленности за курс средней школы. Её результаты, во-первых, давали возможность получить сведения о готовности

первокурсников к обучению математике, во-вторых, служили исходным материалом для организации последующего уровня обучения. Для оценки обученности математике использовались традиционные балльные оценки контрольных заданий. Их достоинством, на наш взгляд, является традиционность, относительная простота, доступность и вместе с тем достаточная надежность. Оценка контрольных заданий применяется большинством преподавателей колледжа. Все они владеют этой системой (отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно).

Проиллюстрируем динамику этого процесса и представим полученные результаты в виде диаграммы (рис.7)

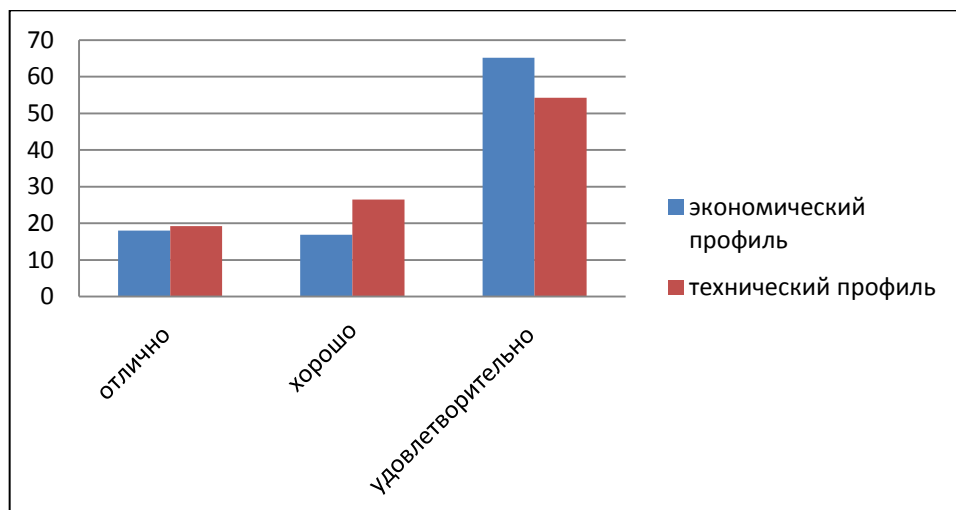


Рис.7. Оценка уровня знаний по математике, полученных в школе

Результат констатирующего эксперимента показал, что у студентов низкая школьная математическая подготовка. Как правило, в средние профессиональные учебные заведения поступают абитуриенты, имеющие слабые знания по математике. Таких абитуриентов отличают значительные пробелы в математических знаниях, и у них складывается мнение, что математика для них – трудно воспринимаемая, сложная дисциплина. В средних профессиональных учебных заведениях преподавание математики недостаточно увязано с практикой и запросами производства. Можно выделить две причины такого положения. Во-первых, отсутствует действенный механизм профессиональной ориентации в профессиональной

школе, и значимая часть молодежи оказывается не определившей своего призвания, своей цели в жизни. Во-вторых, основной упор делается на изложение «чистой» математики при недостаточном внимании к приложениям для решения профессионально-ориентированных задач. В результате студенты, видя оторванность математики от практики, считают ее изучение ненужным и оказываются слабо подготовленными к применению математики для решения практических задач.

Естественный выход из этой ситуации состоит в том, чтобы сделать процесс обучения математическим дисциплинам на всех уровнях обеспечивающим такое усвоение учебного материала, которое не только дает возможность непосредственного применения их в будущей профессиональной деятельности, но и формирует способность самостоятельно осваивать новые знания.

На втором этапе исследования (2011-2012 гг.) была составлена и реализована программа аналитической работы в средних профессиональных учебных заведениях, направленная на выявление, обоснование и проверку педагогических условий и путей эффективности дифференцированного математического образования.

Анализ нормативных документов, существующих учебных планов и программ по математике показал, что количество часов по программам колледжей значительно расходится. Для изучения обязательного минимума материала по математике каждое учебное заведение выделяет разное количество часов. Анализ требований к подготовке специалиста среднего звена, представленных в государственных стандартах, и содержания соответствующих примерных программ привел к осознанию того, что времени, отводимого на изучение разделов математики, явно недостаточно.

При создании учебных программ приходится предусматривать возможные шаги для преодоления многогранных методических проблем. Фактически на этапе создания учебных программ дисциплины «Математика» происходит комплексное проектирование учебного процесса. От того

насколько рационально составлена рабочая программа, во многом зависит достижение целей обучения математике. Поэтому на этапе поискового эксперимента мы использовали гибкие подходы к отбору математического содержания, ориентировались на его дифференциацию. В ходе изучения теоретического материала мы разработали рабочие программы по математике для экономических и технических специальностей в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Анализируя основные результаты исследований, перечисленных в общей характеристике работы, мы исходим из того, что:

- основой успешного освоения математики студентами средних профессиональных учебных заведений является дифференциация уровней обучения в содержании математического образования, включающая знания, умения и навыки и способы деятельности;
- на каждом уровне обучения усвоение студентами математического материала должно основываться на глубоких и прочных знаниях, умениях и навыках, способах математической деятельности, полученных при изучении предшествующих учебных курсов;
- эффективность процесса обучения математике во многом зависит и от реализации содержания курса математики, которая должна быть дополнена профессионально-направленной составляющей, обеспечивающей профессиональную направленность обучения математике.

На этапе обучающего эксперимента разработанное методическое обеспечение внедрялось в учебный процесс и проводилась проверка его эффективности. Для сравнения результатов обучения по экспериментальной и традиционной методике были выбраны две группы студентов: экспериментальная и контрольная. Обучение математике контрольной группы осуществлялось традиционно: в форме лекций и практических занятий по программе, разработанной преподавателями. В экспериментальной группе занятия проводились по программе,

разработанной нами в ходе поискового эксперимента: посредством внедрения специально подобранных задач, обеспечивающих качественную математическую подготовку и являющихся средством реализации дифференцированного профессионально направленного обучения.

Таблица 5

Сводные данные по обучающему эксперименту

Тип эксперимента	Группы	Число студентов	
		ЭГ	КГ
Обучающий	Экономика и бухгалтерский учет	18	20
	Учет и аудит	22	29
	Автоматические системы управления	17	19
	Техническое обслуживание ремонт автомобильного транспорта	22	25

В соответствии с гипотезой процесс освоения студентами содержания базового и повышенного курса математики и повышение мотивации изучения предмета мы отслеживали по результатам выполнения ими специально составленных контрольных работ.

Контрольные группы подбирались с таким учетом, чтобы уровень успеваемости на момент поступления в средние профессиональные учебные заведения был не ниже, чем уровень успеваемости студентов в экспериментальных группах. Преподаватели экспериментальных групп были обеспечены разработанной нами системой разноуровневых задач, необходимыми рекомендациями и методиками для работы с ними.

Об эффективности дифференцированного обучения студентов мы судили по изменению уровня сформированности математических умений студентов по основному предмету.

Для проведения первой части обучающего эксперимента нами были разработаны контрольные задания, основанные на материале по математике на базовом уровне для экономических специальностей. Преподавание по

математике проводилось с использованием составленных нами тематических планов и рекомендаций, изложенных выше (см. параграф 2.3.). В конце раздела «Дифференциальные исчисления» проводилась контрольная работа по теме «Предел функции. Непрерывность функции». Сравнительный анализ результатов контрольной работы по разделу «Дифференциальное исчисление» и их статистическая обработка представлены в таблице 6.

Для статистической обработки результатов эксперимента мы провели сравнение качества математической подготовки в экспериментальной и контрольной группах с помощью критерия (χ^2), эмпирическое значение которого вычисляется по формуле

$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \cdot \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}$$

n_1, n_2 – объемы независимых выборок экспериментальных и контрольных групп; Q_{1i}, Q_{2i} – наибольшие частоты (число студентов достигших k -ого качественного уровня, соответствующего i -тому критерию); c – число категорий (частот), на которые распределяются результаты измерения состояния изучаемого свойства (в нашем случае c – число уровней, по которым происходила дифференциация результатов).

Статистика критерий χ^2 позволяет установить наличие и отсутствие различий в состоянии измеряемого свойства, например, знаний или умений в экспериментальных и контрольных группах.

Результаты проведенных исследований подверглись статистической обработке для подтверждения или опровержения следующих гипотез: для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и числа степеней свободы $\nu = C - 1$ по таблице находим критическое значение статистики критерия $T_{\text{крит}} = 7,815$.

В соответствии с правилом принятия решений для двустороннего критерия нулевая гипотеза H_0 отклоняется на уровне значимости $\alpha = 0,05$ и принимается альтернативная гипотеза H_1 : распределение объектов на C категорий по состоянию изучаемого свойства различно в двух

рассматриваемых выборках, т.е. при таких значениях чисел Q_{1i} , Q_{2i} приходим к выводу о справедливости гипотезы исследования в ее части о более успешном освоении учебного материала по данным темам у экспериментальной группы.

Таблица 6

Результаты первого промежуточного контроля знаний по математике на базовом уровне студентов экономической специальности

Группа	Выборки	Контрольная работа				Кач. %
		5	4	3	2	
ЭГ	$n_1 = 40$	$Q_{11} = 15$	$Q_{12} = 12$	$Q_{13} = 12$	$Q_{14} = 1$	67,5
КГ	$n_2 = 49$	$Q_{21} = 7$	$Q_{22} = 10$	$Q_{23} = 25$	$Q_{24} = 7$	34,6
$T_{набл} = 9,029...$						

Именно, для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и числа степеней свободы $\nu = C - 1$ по таблице находим критическое значение статистики критерия $T_{крит} = 7,815$. В рассмотренном случае получаем $T_{набл} > T_{крит}$. Полученные результаты позволяют нам утверждать, что экспериментальная группа более успешно освоила математический материал. Для того, чтобы проследить влияние экспериментальной методики на уровень знаний и их динамику, проводилась повторная контрольная работа по окончании изучения раздела «Интегральное исчисление».

Сравнительный анализ результатов контрольной работы по разделу «Интегральное исчисление» и их статистическая обработка представлены в таблице 7.

Таблица 7

Результаты второго промежуточного контроля знаний по математике на базовом уровне студентов экономического специальности

Группа	Выборки	Контрольная работа				Кач. %
		5	4	3	2	
ЭГ	$n_1=40$	$Q_{11} = 11$	$Q_{12} = 18$	$Q_{13} = 10$	$Q_{14} = 1$	72,5
КГ	$n_2 = 49$	$Q_{21} = 7$	$Q_{22} = 13$	$Q_{23} = 27$	$Q_{24} = 2$	40,8
$T_{набл} = 10,923$						

В данном случае получим: $T_{набл} = 10,923$. Это число – есть наблюдаемое значение χ^2 для данного эксперимента. Критическое значение составляет $T_{крит} = 7,815$. Из сравнения результатов видно $T_{набл} > T_{крит.}$, поэтому мы можем отклонить нулевую гипотезу и утверждать, что между экспериментальной и контрольной группами появились статистически значимые различия. Анализ процесса обучения показал, что студенты экспериментальных групп успешнее и интенсивнее осваивают материал, а в процессе обучения происходит активное развитие самостоятельности мышления, что способствует повышению уровней их логического и теоретического мышления.

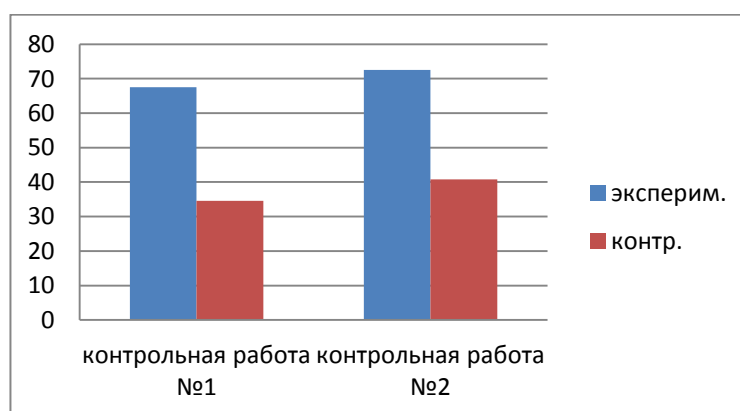


Рис.8. Уровень математических знаний студентов по экономическим специальностям

Как следует из этой диаграммы, качество знаний в экспериментальных группах растет. Это подтверждают и статистические данные,

свидетельствующие о том, что предлагаемая в данном исследовании примерная программа на базовом уровне обучения позволила повысить качество знаний студентов экспериментальных групп. Таким образом, мы можем утверждать, что учащиеся экспериментальной группы качественнее усвоили материал, чем учащиеся контрольной группы. Проведенный эксперимент показал, что в процессе обучения студентов возможна такая организация разноуровневого подхода, которая позволит сформировать у них умение работать с учетом их познавательных способностей.

В группах студентов технических специальностей точно так же провели контрольные работы по окончании изучения раздела «Аналитическая геометрия».

Таблица 8

Результаты промежуточного контроля знаний по математике на базовом уровне студентов технической специальности

Группа	Кол-во учащихся	Контрольная работа				
		«5»	«4»	«3»	«2»	Кач. %
ЭГ	$n_1 = 39$	$Q_{11} = 15$	$Q_{12} = 12$	$Q_{13} = 8$	$Q_{14} = 4$	69,2
КГ	$n_2 = 44$	$Q_{21} = 6$	$Q_{22} = 10$	$Q_{23} = 22$	$Q_{24} = 6$	36,3
$T_{\text{набл}} = 10,112 \dots$						

$$T_{\text{набл}} = \frac{1}{39 \cdot 44} \left[\frac{(39 \cdot 6 - 44 \cdot 4)^2}{10} + \frac{(39 \cdot 22 - 44 \cdot 8)^2}{30} + \frac{(39 \cdot 10 - 44 \cdot 12)^2}{22} + \frac{(39 \cdot 6 - 44 \cdot 15)^2}{21} \right] = 10,112$$

Далее, на втором этапе обучающего эксперимента мы проверили уровень математического образования на повышенном уровне. В качестве примера приведем контрольную работу по разделу «Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных» для студентов технических специальностей.

Учащиеся экспериментальной группы, которые смогли применить полученные знания к решению задач, лучше усвоили материал, чем учащиеся контрольной группы.

Таблица 9

Результаты промежуточного контроля знаний по математике на повышенном уровне студентов технической специальности

Группа	Кол-во учащихся	Контрольная работа				
		«5»	«4»	«3»	«2»	Кач. %
ЭГ	$n_1 = 39$	$Q_{11} = 15$	$Q_{12} = 16$	$Q_{13} = 5$	$Q_{14} = 2$	64,1
КГ	$n_2 = 44$	$Q_{21} = 8$	$Q_{22} = 12$	$Q_{23} = 21$	$Q_{24} = 3$	45,4
$T_{\text{набл}} = 15,059$						

Из приведенных результатов видно, что изменения в процедуре изучения курса математики на повышенном уровне свидетельствуют о повышении результативности обучения. Контрольная группа, в которой преподавание велось по традиционной методике, показала снижение уровня знаний по предмету.

Таким образом, на предыдущем этапе эксперимента мы убедились в эффективности дифференцированного обучения по разработанным нами программам.

По окончании изучения дисциплины «Математика» проводим повторное анкетирование. Если в начале эксперимента лишь единицы отмечали положительное отношение к выбранной ими специальности, а пятая часть студентов выбрала специальность под влиянием различных обстоятельств, то в конце эксперимента ситуация кардинально изменилась лишь в экспериментальных группах (отрицательное отношение – 0%, безразличное отношение – 40%, положительное отношение – 60%).

Проведем сравнительный анализ полученных результатов по отношению студентов к изучению математики. Как следует из данных таблиц (приложение 4), экспериментальная работа положительно сказалась на отношении студентов к изучению математики. Если вначале 23% студентов были настроены отрицательно по отношению к ее изучению, а большинство (44%) относились к ней безразлично, то по окончании экспериментальной работы ситуация изменилась, и у большинства студентов ЭГ (57%) отмечается позитивное отношение к изучению математики. В контрольных группах ситуация практически не изменилась.

Итак, сравнительный анализ результатов эксперимента позволяет констатировать, что в условиях дифференцированного обучения будет повышаться качество математического образования.

Выводы по второй главе

1. Выделены уровни и характеристики дифференцированного математического образования в средних профессиональных учебных заведениях, реализующие особенности обучения математике студентов экономического и технического профилей:

- базовый уровень математического образования для студентов экономического и технического профилей на базе среднего (полного) общего образования в ходе освоения основного курса математики;
- повышенный уровень математического образования для студентов экономического и технического профилей на базе среднего (полного) общего образования, который актуализируется на основе углубленного изучения математических основ профессиональной деятельности.

2. Сформулированы требования к разработке базового и повышенного уровня содержания математического образования студентов экономического и технического профилей в средних профессиональных учебных заведениях на основе реализации принципов вариативности и фундирования:

- включает математические знания, необходимые для завершения изучения исторически сложившихся линий курса математики;
 - следует учитывать актуальный уровень школьной математической подготовки студентов и содержания их профессиональных интересов с целью развертывания фундирующих процедур и выявления индивидуальных образовательных маршрутов .
 - следует включать иерархические банки профессионально-ориентированных задач, способствующие формированию и развитию учебной и профессиональной мотивации, математических компетенций и качеству математического образования.
3. Разработана и обоснована модель дифференцированного повышения качества математического образования студентов экономического и технического профилей среднего профессионального образования на основе концепции фундирования и реализации вариативного подхода, в основе которых лежит использование следующих условий и механизмов: структурообразующая роль развертывания спиралей фундирования (знания, умения, навыки, рефераты и исследовательские работы, интересы и т.д.); стимулирование и повышение учебной и профессиональной мотивации и познавательной активности студентов; развитие математической компетентности студентов в освоении индивидуальных образовательных маршрутов; проектирование иерархических комплексов профессионально-ориентированных задач в условиях выбора, основанное на преемственности содержания математической подготовки на различных уровнях образования.
4. Проведенная экспериментальная работа, анализ ее основных итогов подтвердили, что внедрение в практику разработанной нами методики повышает качество математического образования и способствует формированию и развитию математической компетентности студентов экономического и технического профилей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования нами были выявлены и обоснованы новые подходы, содержание и средства дифференцированного математического образования студентов среднего профессионального образования экономического и технического профилей, ведущие к повышению качества практико-ориентированного изучения математики.

Анализ психолого-педагогической литературы и наше исследование практического состояния данной проблемы показали, что существующие образовательные технологии не обеспечивают в полной мере получения качественного математического образования. Как следствие, у студентов наблюдается недостаточный уровень сформированности математических умений, слабо изученными остаются инновационные пути повышения качества математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений.

Цель диссертационного исследования заключалась в выявлении педагогических условий, содержания и средств, обеспечивающих эффективность дифференцированного математического образования в средних профессиональных учебных заведениях экономического и технического профилей.

В аспекте поставленной цели нам удалось, в целом, подтвердить гипотезу исследования о том, что качество математического образования будет повышаться при выполнении следующих педагогических условий:

- процесс дифференцированного математического образования реализуется на основе учета индивидуально-психологических особенностей и опыта студентов;
- сочетание принципов вариативности и фундирования является базовым фактором в отборе содержания и методов практико-ориентированного изучения математики;

- профессиональная направленность математического образования студентов актуализируется в содержании, методах и средствах обучения математике с учетом специфики профессиональной подготовки в среднем профессиональном звене.

В процессе исследования было выявлено, что дифференцированное математическое образование студентов среднего профессионального образования можно сделать более продуктивным при использовании иерархических комплексов профессионально ориентированных задач на основе математического моделирования и развертывания индивидуальных образовательных маршрутов.

Значимость результатов проведенного нами исследования в ходе внедрения разработанной нами методики повышения эффективности дифференцированного математического образования студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей была подтверждена анализом опытно-экспериментальной работы с использованием методов математической статистики, обеспечила верификацию достаточного уровня сформированности математических компетентностей. Разработанные учебные программы могут быть успешно интегрированы в практику среднего профессионального образования. Оригинальность разработанных программ, по нашему мнению, состоит в сочетании разноуровневого обучения математике и учета индивидуально-психологических особенностей и опыта студентов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамова, И.Г. Методическая система обучения математике, ориентированная на реализацию стандарта о среднем профессиональном образовании [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / И.Г. Абрамова. – М., 2008.
2. Алешина, Т.Н. Дидактические материалы с профессиональной направленностью как средство повышения эффективности обучения математике в средних профессионально – технических училищах [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Т.Н. Алешина. – Казань, 1984. – 172 с.
3. Алиева, Т.М. Профессиональная направленность обучения математике в средних профессионально – технических училищах, готовящих кадры для нефтяной промышленности [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Т.М. Алиева. – Баку, 1982. – 150 с.
4. Алиева, Т.М. Пути совершенствования методики преподавания математики [Текст] / Т.М. Алиева. – Баку: АзПИ, 1985. – 126 с.
5. Алферьева, Т.И. Компьютерное сопровождение в обучении математическим дисциплинам студентов колледжа [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Т.И. Алферьева. – М., 2004.
6. Ананьев, Б.Г. Человек как предмет познания [Текст] / Б.Г. Ананьев. – Спб.: Питер, 2001. – 288 с.
7. Анисимов, П.Ф. Среднее профессиональное образование в социально-экономическом развитии регионов [Текст] / П.Ф. Анисимов // Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ. – 2003. - №2.
8. Анисимов, П.Ф. Развитие среднего профессионального образования в контексте модернизации российского образования [Текст]/ П.Ф. Анисимов // Среднее профессиональное образование. – 2004. - №2. – С. 10-14.
9. Анисимов, П.Ф. Регионализация среднего профессионального образования (вопросы теории и практики) [Текст] / П.Ф. Анисимов. – М.: Высшая школа, 2002. – 268 с.

10. Анисимов, П.Ф., Зуева, В.М. История среднего профессионального образования в России [Текст] / П.Ф. Анисимов, В.М. Зуева. – М.: Институт проблем развития СПО, 2001. – 693 с.
11. Апанасов, П.Т. Построение системы упражнений с экономическим содержанием в курсе математики средних учебных заведений [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / П.Т. Апанасов. – М., 1975. – 197 с.
12. Арефьев, О.Н. Современная образовательная стратегия колледжа: концепция, содержание, реализация [Текст] / О.Н. Арефьев. – Екатеринбург, 2003. – 415 с.
13. Асланян, Л.Х. Реализация единого уровня среднего математического образования в техникумах (на примере техникумов машиностроительного профиля) [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Л.Х. Асланян. – М., 1985.
14. Асмолов, А.Г. Личность: психологическая стратегия воспитания [Текст] / А.Г. Асмолов. – М.: Педагогика, 1997. – 284 с.
15. Атутов Ю.П. Политехнический принцип как средство усиления профессиональной направленности основ наук в средних профтехучилищах [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Ю.П. Атутов. – Казань, 1983. – 20 с.
16. Бабанский, Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований [Текст] / Ю.К. Бабанский. – М.: Просвещение, 1982. – 167 с.
17. Баймуханов, Б. Методические основы обеспечения базового уровня общеобразовательной математической подготовки в школах Казахстана [Текст]: автореф. ... д-ра. пед. наук. - М., 1992. – 43 с.
18. Батышев, С.Я. Научные основы разработки учебных программ для средних профтехучилищ [Текст] / С. Я. Батышев // Советская педагогика. – 1980. - № 11. – С. 12 – 15.

19. Батышев, С.Я. О переходе на новое содержание обучения в средних профтехучилищах [Текст] / С.Я. Батышев // Профессионально-техническое образование. – 1972. - №9. – С.2-4.
20. Башмаков М.И. Примерная программа учебной дисциплины «Математика» для профессий начального профессионального образования и специальностей среднего профессионального образования [Текст] / М.И. Башмаков. - М.: ФГУ «ФИРО» Минобрнауки России, 2008. – 17 с.
21. Башмаков, М. И. Математика. Книга для преподавателей : методическое пособие для НПО, СПО [Текст] / М. И. Башмаков. – М. :Издательский центр «Академия», 2013. – 224 с.
22. Башмаков, М.И. Уровень и профиль математического образования [Текст] / М.И.Башмаков // Математика в школе. – 1993. - №2. – С. 8 – 9.
23. Бегенина, Л.Ю. Реализация прикладной направленности обучения математике в средних специальных учебных заведениях с использованием информационных технологий [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Л.Ю. Бегенина. – Арзамас, 2003.
24. Беденко, Н.К. Преподавание математики с учетом профессиональной направленности [Текст] / Н.К. Беденко // Профессионально – техническое образование. – 1974. - №4. – С. 22 – 23.
25. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
26. Бестужев –Лада И. Не кто виноват, а что делать [Текст] // Учительская газета, 6 февраля 1988.
27. Блощинский, А.И. Организационно-управленческое обеспечение самореализации личности в условиях СПШ [Текст] / А.И. Блощинский// Организационно-педагогические условия процесса самореализации студентов в средней профессиональной школе. Казань: ИСПО РАО. – С.24 – 27.

28. Бобер, Е.А. Специфика профессиональных личностных особенностей студентов медицинского колледжа как фактор качества подготовки специалиста [Текст] / Е.А. Бобер // Молодой ученый. – 2013. - №3. – С.460 – 463.
29. Богомолов, Н. В. Сборник дидактических заданий по математике : учеб. пособ. для ссузов [Текст] / Н.В. Богомолов, Л.Ю. Сергиенко. – М. : Дрофа, 2006. – 236 с.
30. Богомолов, Н.В. Математика : учеб. для ссузов [Текст] / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – М.: Дрофа, 2006. – 395 с.
31. Божович, Л.И. Личность и ее формирование в детском возрасте [Текст] / Л.И. Божович. – СПб.: Изд-во Питер, 2008. – 400 с.
32. Бродский, Я.С., Павлов, А.Л. О математическом образовании в средней специальной школе [Текст] / Я.С. Бродский, А.Л. Павлов // Сред. спец. образование, 1989. - №11. – С. 11 – 14.
33. Булычева, Ю.В. Методика взаимосвязанного изучения свойств плоских и пространственных фигур в системе преподавания геометрического материала в технических колледжах [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Ю.В. Булычева. – Астрахань, 2006. – 195 с.
34. Бурмистрова, Н.А. Моделирование экономических процессов в курсе математики финансового колледжа [Текст] / под ред.проф. В.А.Далингера. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2001. – 48 с.
35. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход [Текст] / А.А. Вербицкий.– М.: Высшая школа, 1991. – 204 с.
36. Власенков, А.И. Общеобразовательным предметам –профессиональную направленность [Текст] / А.И. Власенков // Проф. техн. образование. – 1981. - №8. – С.10 – 11.
37. Втюрина, Г.В., Резер, Т.М. Организационно – методическое обеспечение подготовки специалистов новых квалификаций в колледже: учеб. пособие [Текст] / Г.В. Втюрина, Т.М. Резер. – Екатеринбург: Изд-во рос. гос. проф. пед. ун-та, 2005. – 216 с.

38. Гаранина, И.Ю. Личностно-ориентированный подход к профессионально-направленному обучению математике студентов учреждений среднего профессионального образования [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / И.Ю. Гаранина. – Калуга, 2010.
39. Гегель, Г. Энциклопедия философских наук [Текст] / Г. Гегель // Соч. – Т.1. – Логика. 1929. – 368 с.
40. Гейжан, Н.Ф. Психологические проблемы учебно-воспитательной работы в учреждениях начального профессионального образования [Текст] / Н.Ф. Гейжан. – СПб., 1995. – 41 с.
41. Гиззатуллина, В. В. Теория и практика математического образования в истории советской профессионально-технической школы (1917 – 1984 гг.) [Текст] :автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. В. Гиззатуллина. – Казань, 1990. – 18 с.
42. Глазунов, А.Т., Золотарев, В.Б. Регионализация профобразования: программа развития и эффективность управления [Текст]/ А.Т. Глазунов, В.Б. Золотарев. – М.: Изд.центр АПО, 2002. – 104 с.
43. Глейзер, Г.Д. Проблемы индивидуальности и дифференциации в вечерней школе [Текст]/ Г.Д. Глейзер. –Л.: Изд-во АПН СССР, 1981.
44. Глушнева, Н.Р. Развитие учреждения среднего профессионального образования [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Н.Р. Глушнева. – М., 2004.
45. Гнеденко, Б.В. Математической подготовке прикладную направленность [Текст] // Вестник высшей школы. – 1986. - №9. – С. 49 – 52.
46. Гнеденко, Б.В. О некоторых вопросах преподавания математики в средних специальных учебных заведениях [Текст] // Методические рекомендации по математике. Вып. 1. – М.: Высшая школа, 1976. – 120 с.
47. Голомшток, А.Е. Выбор профессии и воспитание личности школьника [Текст] / А.Е. Голомшток. –М.: Просвещение, 1979. – 160 с.

48. Гончаров, Н.К. Дифференциация и индивидуализация образования и воспитания в современных условиях [Текст] / Н.К. Гончаров. – М.: АПН СССР, 1971.
49. ГОС СПО по специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 17.03.2010 г. №184 / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
50. ГОС СПО по специальности 080110 «Банковское дело», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 24.06.2010 г. №703. / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
51. ГОС СПО по специальности 080114 «Экономика и бухгалтерский учет», утвержденным приказом Министерство образования и науки РФ от 06.04.2010г. №282 / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
52. ГОС СПО по специальности 080118 «Страховое дело (по отраслям)», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 24.06.2010 г. №709 / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
53. ГОС СПО по специальности 220417 «Автоматические системы управления» утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 15.10.2009 г. №410 / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
54. Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы [Текст]: утверждена указом Президента Республики Казахстан от 01.02.2010 г. № 922 [Текст]. – Астана, 2010. – 52 с.
55. Государственная программа развития технического и профессионального образования в Республике Казахстан на 2008-2012 годы [Текст] / Указ Президента Республики Казахстан от 01.07.2008г. № 626. - Астана, 2008. – 25 с.

56. Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования – классификатора специальностей среднего профессионального образования. Приказ Министерства образования РФ, 2 июля 2001г. № 2572 [Текст] // Сборник нормативных правовых документов / сост. П.Ф. Анисимов и др.; под ред. П.Ф. Анисимова. – М.: НПЦ «Просвещение», 1998. – 190 с.
57. Государственный общеобязательный стандарт образования «Среднее образование. Техническое и профессиональное. Основные положения» [Текст] / Приказ Министерства образования и науки Республики Казахстан от 14 июля 2008 года №41, издание официальное. – Астана, 2008.
58. Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан по специальности 0518000 Учет и аудит (по отраслям) [Текст] / Утвержден приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан от 30.12.2008 №673. – Официальное издание. – Астана, 2008.
59. Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан по специальности 1304000 Вычислительная техника и программное обеспечение [Текст] / Утвержден приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан от 30.12.2008 №673. – Официальное издание. – Астана, 2008.
60. Григорьев, В.П. Элементы высшей математики: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по группе специальностей 2200 "Информатика и вычислительная техника" [Текст] / В. П. Григорьев, Ю. А. Дубинский. - 8-е изд., стер. – М.: Академия , 2013. – 319 с.
61. Григорьев, С.Г. Математика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования [Текст] / С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина; под ред. В.А. Гусева.–М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 415 с.

62. Григорьев, С.Г. Преемственность в обучении математике учащихся средней школы и студентов экономического вуза [Текст]: дис. в виде научного доклада на соискание ученой степени канд. пед. наук / С.Г. Григорьев. – М., 2000. – 31 с.
63. Громкова, М.Т. Психология и педагогика профессиональной деятельности: учеб. пособие для вузов [Текст] / М.Т. Громкова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 415 с.
64. Грушечная, Т.В. Профессиональная направленность математической подготовки курсантов судоводительского отделения речных училищ [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Т.В. Грушечная. – Астрахань, 2008 – 199 с.
65. Гуринович, С.Л. Математика: задачи с экономическим содержанием: пособие [Текст] / С.Л. Гуринович. – Минск: Новое знание, 2008. – 264 с.
66. Гусев, В.А. Методические основы дифференцированного обучения математике в средней школе [Текст] / В.А. Гусев : дис. ...д-ра. пед. наук / В.А. Гусев. – М., 1990. – 364 с.
67. Гусев, В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике [Текст] / В.А. Гусев. – М.: Изд.центр Академия, 2003. – 432 с.
68. Гусев, В.А. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования [Текст] / В.А. Гусев, С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина. – 2 -е изд., стер. – М.:Издательский центр «Академия», 2011.–384 с.
69. Гуторов, Г.С. Методика и система работы по осуществлению взаимосвязи предметов общеобразовательного и профессионально-технического циклов в средних профтехучилищах [Текст] / Г.С. Гуторов. – М: Высш. школа, 1977. – 96 с.
70. Гуторов, Г.С., Абдулова, Л.Б., Репранцев, В.С. и др. Вопросы профессиональной направленности преподавания общеобразовательных

предметов в средних ПТУ [Текст] / Г.С. Гуторов, Л.Б. Абдулова, В.С. Репранцев. – М.: Высшая школа, 1979. – 141 с.

71. Далингер, В.А. Совершенствование инвариантного и вариативного содержания школьного курса информатики [Текст] / Материал XII междунар. конф.-выставки «Информационные технологии в образовании». – М., 2002.
72. Дегтярева, И.И. Становление позитивного «Образа Я» студента колледжа : учебно-методическое пособие [Текст] / И.И. Дегтярева.- Оренбург, 2013. – 123 с.
73. Демидова, Т.П. Психолого-педагогическое содействие развитию и саморазвитию личности учащихся в учебных заведениях профессионального образования: учебно-методическое пособие [Текст] / сост. Т.П.Демидова – Нижневартовск, 2012.
74. Демин, В.М. На приоритетных направлениях [Текст] / В.М. Демин // Среднее профессиональное образование.– 2003. - №2. – С. 7 – 13.
75. Демин, В.М. Состояние, тенденции и перспективы развития среднего профессионального образования [Текст] / В.М.Демин. – М.: Альфа, 2006. – 224 с.
76. Джадриа, М.Ж. Дидактические основы построения содержания вариативного образования [Текст]: автореф. ... канд. пед. наук / М.Ж. Джадриа. – Алматы, 2000.-48с.
77. Додонова, Л.А. Разработка вариативной модели подготовки специалистов в учреждениях среднего профессионального образования [Текст]: дис. ... д-ра. пед. наук / Л.А. Додонова. – М., 2003.
78. Дорофеев, Г.В. Содержание школьного математического образования: основные принципы и механизм отбора / К концепции содержания школьного математического образования [Текст] // Г.В. Дорофеев. – М.: Изд-во АПН СССР, 1991. – С. 5 – 23.

79. Дробышева, И.В. Методическая подготовка будущего учителя математики к дифференцированному обучению учащихся средней школы [Текст] / И.В. Дробышева. Калуга: КГПУ, 2000. – 277 с.
80. Дьяченко, М.И. Психология высшей школы [Текст] / М.И. Дьяченко, Н.А. Кандыбович. – Минск: Изд-во БГУ, 1981. – 383 с.
81. Жданов, Р.П. Воспитание профессиональной направленности у учащихся техникума [Текст] // Исследования по педагогике и психологии. - Красноярск, 1972, вып.4. – С.47 – 55.
82. Жук, А.И. Гуманизация и гуманитаризация математического образования в школе: теория и методика: в 3 ч. [Текст] / А.И. Жук, К.В. Лавринович. – Минск: Белорус.гос.ун-т: Акад.последиплом. образования, 2000. – Ч.1. – 144 с.
83. Жуковский, В.П. Психолого-педагогические условия формирования профессиональной направленности учащихся лицейских классов и курсантов военного училища [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / В.П. Жуковский. – Саратов, 1977. – 400 с.
84. Журавлева, Г.А. Профессиональная направленность студенческой молодежи [Текст]/ Г.А. Журавлева. – М., 1975. – С. 69 – 77.
85. Зайкин, М.И. О некоторых видах профессионально значимых задач, используемых в математической подготовке [Текст] / М.И. Зайкин, Р.М. Зайкин, Т.А. Кузьмина // Гуманитаризация среднего и высшего математического образования: состояние, перспективы: материалы Всероссийской науч. конференции. – Саранск: Мордов.гос.пед. инс-т, 2005. – С.65 – 67.
86. Зайниев, Р.М. Преемственность профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе "школа-колледж-вуз" [Текст]: дис. ... д-ра. пед. наук / Р.М. Зайниев – Ярославль, 2012 – 432 с.
87. Зверева, Н.Г. Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов студентов педвуза на основе комплексной психолого-

- педагогической диагностики [Текст]: дис...канд.пед.наук / Н.Г.Зверева.-
Шуя, 2007.
88. Зеер, Э.Ф. Психология личностно-ориентированного профессионального образования [Текст] / Э.Ф. Зеер. – М.: Акад. Проект, 2005. – 336 с.
89. Зуев, В.М., Новиков, П.Н. Мониторинг и прогнозирование профессионального образования: научно-практическое пособие [Текст] / В.М. Зуев, П.Н. Новиков.–М.: РГА–ТиЗ, 1999.–80 с.
90. Ибрагимов, Г.И. Качество среднего профессионального образования в современных условиях [Текст] //Г.И. Ибрагимов. – Педагогика. - №6. – 2006. – С.75 – 81.
91. Каганов, А.Б. Формирование профессиональной направленности студентов на младших курсах вуза [Текст]: автореф.дис. ...канд.пед.наук / А.Б. Каганов – М., 1981. – 16 с.
92. Кандыбович, Л.А. Психологические проблемы формирования профессиональной готовности курсантов вузов войск ПВО к службе в частях [Текст]: дис. ...д-ра психол. наук / Л.А. Кандыбович. – М., 1982. – 325 с.
93. Капц, И.В. Формирование профессиональных компетенций специалиста в политехническом колледже: при изучении физико-математических дисциплин [Текст]: дис. ... канд. пед. наук / И.В. Капц. - Таганрог, 2008. – 190 с.
94. Карманова, А.В. Конструирование профильных компонентов курса математики в системе аграрного образования [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / А.В. Карманова. – Краснодар, 2005.
95. Кисельман, М.В. Педагогические условия профессионально – личностного развития студентов технического колледжа [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук / М.В. Кисельман. – М., 2012.
96. Климов, Е.А. Введение в психологию труда [Текст] / Е.А. Климов. – М.,1988.

97. Козлов, А.В. К вопросу о взаимодействии педагогической теории и практики в работе школы [Текст] // Педагогическая мысль и образование XXI века: Россия-Германия. – Оренбург, 2000. – Ч.3. – С. 38 – 45.
98. Колягин, Ю.М. Задачи в обучении математике [Текст] / Ю.М. Колягин. – М.: Просвещение, 1977. – 110 с.
99. Колягин, Ю.И., Луканкин, Г.Л., Федорова, Н.Е. О создании курса математики для школ и классов экономического направления [Текст] // Математика в школе. – 1993. - №3. – С.43 – 45.
100. Колягин, Ю.М., Пикан, В.В. О прикладной и практической направленности обучения математике [Текст] // Математика в школе. – 1985. - №6. – С.27 – 32.
101. Колягин, Ю.М., Ткачева, М.В., Федерина, Н.Е. Профильная дифференциация обучения математике [Текст] // Математика в школе. – 1990. - №4.
102. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года [Текст]: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.12.2001г. № 1756-р.– М.: МО РФ НФПК, 2002. – 36 с.
103. Концепция развития математического образования в Российской Федерации. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 №2506-р. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
104. Концепция развития образования Республики Казахстан до 2015 года [Текст]: Одобрена Правительством Республики Казахстан 24 февраля 2004 года (протокол №3). – Астана, официальное издание, 2004. – 30 с.
105. Королева, В.В. Педагогические условия обеспечения профессиональной направленности математического образования студентов колледжа [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / В.В. Королева. – Магнитогорск, 2001. – 143 с.
106. Королькова, В.С. Педагогические условия воспитания ответственности студентов за качество обучения в процессе изучения педагогических

- дисциплин [Текст]: дис. ... канд. пед. наук / В.С. Королькова. – Магнитогорск: МаГУ, 2009. – 199 с.
107. Краевский, В.В. Содержание образования: вперед к прошлому [Текст] // Перемены. – 2001. - №2. –128 с.
108. Крутецкий, В.А. Психология математических способностей школьников [Текст] / В.А. Крутецкий. – М.: Просвещение, 1968.
109. Кудрявцев, Л.Д. Современная математика и ее преподавание [Текст] / Л.Д. Кудрявцев. – М.: Наука, 1985. – 176 с.
110. Кудрявцев, А.Я. К проблеме принципов обучения [Текст] // Советская педагогика. – 1981. - №8. – С. 100 – 106.
111. Кузина, Н.В. Дифференцированное обучение математике на основе учета познавательных стилей обучающихся в учреждениях среднего профессионального образования [Текст]: дис. ... канд. пед. наук / Н.В. Кузина. – Калуга, 2009.
112. Кузьменко, М.В. Развитие межпредметных связей курса математики в средних профессиональных учебных заведениях [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / М.В. Кузьменко. – Петрозаводск, 2007.
113. Кузьмина, Л.П. Проектирование содержания специализированной математической подготовки маркетолога в колледже [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: / Л.П. Кузьмина – Казань, 1999. – 266с.
114. Кузьмина, Т.А. Видоизменения задач, способствующие реализации профессиональной направленности обучения математике в учреждениях среднего профессионального образования [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Т.А. Кузьмина. – Арзамас, 2005. – 159 с.
115. Лаврикова, Л.Н. Реализация модели двухступенчатой математической подготовки учащихся начальной профессиональной школы [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Л.Н. Лаврикова. –Спб., 2009.
116. Леднев, В.С. Научное образование [Текст] / В.С. Леднев. – М., 2001. – 120 с.

117. Лемешко, Н.Н. Особенности профессиональной направленности математической подготовки в средних специальных учебных заведениях [Текст]: дис. ... канд. пед. наук / Н.Н.Лемешко. – М., 1994. – 124 с.
118. Леонтьев, А.Н. Деятельность. Сознание. Личность [Текст] / А.Н. Леонтьев – М.: Изд-во Академия, 2005. – 352 с.
119. Лернер, И.Я. Состав содержания образования и пути его воплощения в учебнике [Текст] / И.Я. Лернер // Проблемы школьного учебника. – М.: Просвещение, 1978. – Вып. 6. - С.46 – 64.
120. Ломов, Б.Ф. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии [Текст] / под ред. В.А. Барабанщикова / Б.Ф. Ломов. – М.: Педагогика, 1951.
121. Лоренц, В.В. Проектирование индивидуально-образовательного маршрута как условие подготовки будущего учителя к профессиональной деятельности [Текст]: дис. ...канд. пед. наук. / В.В. Лоренц. – Омск, 2001. - 250 с.
122. Луканкин, Г.Л. Научно-методические основы профессиональной подготовки учителя математики в педагогическом институте: дис. ... д-ра пед. наук в форме научного доклада [Текст] / Г.Л. Луканкин. – Л., 1989. – 59 с.
123. Мадер, В.В. Введение в методологию математики (Гносеологические, методологические и мировоззренческие аспекты математики. Математика и теория познания) [Текст] / В.В. Мадер. – М.: Интерпракс, 1994. – 448 с.
124. Майсеня, Л.И. Развитие содержания математического образования учащихся колледжей : теоретические основы и прикладные аспекты : монография [Текст] / Л.И. Майсеня. – Минск: МГВРК, 2008. – 540 с.
125. Маскаева, А.М. Проектирование индивидуальных образовательных траекторий учащихся старших классов в условиях вариативного обучения математике [Текст]: дис. ...канд.пед.наук / А.М. Маскаева. – Ярославль, 2011.

126. Математика. Типовые учебные программы для учреждений, обеспечивающих получение среднего специального образования (на основе общего базового образования и общего среднего образования) [Текст]/ Утверждено Министерством образования Республики Беларусь 19.08.2009. – Минск, 2009. – 108с.
127. Махмутов, М.И. Принцип профессиональной направленности обучения [Текст] // Принципы обучения в современной педагогической теории и практике. – Челябинск: ЧПУ, 1985.
128. Машкова, Т.В. Выбор студентами колледжа индивидуальной образовательной траектории в системе непрерывного многоуровневого образования [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Т.В. Машкова. – Кемерово, 2006.
129. Медеуов, Е.У. Методологические основы проектирования стандарта среднего математического образования Республики Казахстан [Текст] / Е.У. Медеуов.– М.: Изд-во ВШМФ «Авангард», 1996. – 334 с.
130. Михашенко, А.Л. История начального и среднего профессионального образования в России: учебное пособие [Текст] /А.Л. Михашенко. – Курган: Изд-во Курганского гос.ун-та, 2002. – 157 с.
131. Монахов, В.М., Любичев, В.Ф., Малков, Т.В. Преподавание математики и экономическая подготовка учащихся профтехучилищ [Текст] / В.М. Монахов, В.Ф. Любичев, Т.В. Малков. – М.: Высшая школа , 1989. – 109 с.
132. Мордкович, А. Г. Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом вузе [Текст]: дис. ... д-ра. пед. наук / А.Г. Мордкович. – М., 1986. – 355 с.
133. Мудрик, А.В. Социализация человека: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / А.В. Мудрик. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 304 с.

134. Музенитов, Ш. А. Воспитание экономической грамотности учащихся средствами математики в общеобразовательной школе и средних ПТУ [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. - Казань, 1986. -188с.
135. Мусина, Е.М. Профессионально-ориентированные проблемные задачи по экономике для студентов технических специальностей среднего профессионального образования [Текст]: дис. ...канд. пед. наук. – М., 2004.
136. Мухаметзянова, Г.В. Приоритетные тенденции обновления содержания гуманитарной и фундаментальной подготовки в СПО [Текст] // Среднее профессиональное образование. – 2002. - №1. – С. 6 – 8.
137. Мышкис, А.Д. К методике прикладной направленности обучения математике [Текст] // Математика в школе. – 1988. - №2. – С.12 – 14.
138. Мышкис, А.Д. О прикладной направленности преподавания математики в средних специальных учебных заведениях [Текст] // Методические рекомендации по математике. Вып. 11/ под ред. Бродского. – М.: Высш. шк. – 1989. – С. 3 – 11.
139. Наумова, Л.М. Теоретические основы отбора варьируемого компонента содержания математического образования в профессиональных училищах [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л.М. Наумова. – Саранск, 1995. – 14 с.
140. Национальная доктрина образования в Российской Федерации [Текст]: Постановление Правительства Российской Федерации от 4.10. 2000 г. N 751 //А.В. Ситаров. – Дидактика. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – С.359 – 363.
141. Невзорова, И.Б. Математика в формировании профессиональной компетентности специалиста в учреждениях СПО технического профиля [Текст] // Среднее профессиональное образование. – 2011. - №5. – С.29 – 32.
142. Николаева, Н.Е. Дидактические условия реализации профессиональной направленности обучения математике (на материале

металлообрабатывающих профессий) [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н.Е. Николаева. – Казань, 1983. – 16 с.

143. Новик, И.А. Содержание и основные методические идеи курса единой математики для средних специальных учебных заведений [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / И.А. Новик. – Минск, 1972. –189 с.
144. Новиков, А.М. Профессиональное образование России [Текст] / А.М. Новиков. - Перспективы развития. – М.: ИПЦ НПО РАО, 1997. – 254 с.
145. О мерах государственной поддержки в 2007 году подготовки рабочих кадров и специалистов для высокотехнологичных производств в государственных образовательных учреждениях начального профессионального и среднего профессионального образования, внедряющих инновационные образовательные программы [Текст] / Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2006 г. N 850 // Сборник материалов и нормативных актов. Информационный бюллетень №24. – М., июнь 2006.
146. О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки (Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 год) / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
147. О проведении эксперимента по созданию прикладного бакалавриата в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования [Текст] / Постановление Правительства Российской Федерации от 18 августа 2009 г. N 667 // Вестник методического управления. - 2009. - №3.
148. Осолодкова, Т.Б. Педагогические условия активиз/ации учебно-познавательной деятельности студентов колледжа в процессе математического образования [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Т.Б. Осолодкова. – Магнитогорск, 2005. – 178 с.

149. Паздерилова, Л.В. Роль задач с межпредметным содержанием в осуществлении профессиональной направленности преподавания математики средних ПТУ электрорадиотехнического профиля [Текст]: дис. ... канд. пед. наук / Л.В. Паздерилова. – М., 1985.
150. Педагогическая энциклопедия [Текст]. – М., 1965.
151. Петрова, Е.М. Формирование математической компетентности будущего специалиста технического профиля в учреждениях среднего профессионального образования [Текст]: дис. ...канд.пед.наук / Е.М. Петрова.- Калуга, 2013.
152. Пехлецкий, И.Д. Математика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования [Текст] / И.Д. Пехлецкий. - 10-е изд., стер. – М.: Академия , 2013 – 298 с.
153. Платонов, К.К. Компоненты структуры личности [Текст] / К.К. Платонов – М.: Наука, 1986. – 255 с.
154. Полякова, Е.А. Формирование профессиональной компетентности студентов в процессе профессиональной подготовки [Текст] // Среднее профессиональное образование. – 2012. – №11. – С. 32 – 33.
155. Потиха, В.П. Формирование профессиональной направленности личности студентов колледж [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / В.П. Потиха. – М., 2000 г.
156. Примерная программа дисциплины «Математика» по специальностям среднего профессионального образования (базовый уровень) [Текст]. – М.: Издательский отдел ИПР СПО, 2002. –18 с.
157. Примерная программа дисциплины «Математика» [Текст]. – М.: Издательский отдел ИПР СПО, 2002. -18с.
158. Примерная программа учебной дисциплины «Математика» по специальности 080114 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)» [Текст] // Е.М. Лебедева.– М.: ФГУ ФИРО, 2011. – 10 с.
159. Примерная программа учебной дисциплины математики по специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт

- автомобильного транспорта» [Текст] / С.Я. Некрестьянова - М.: ФГАУ ФИРО, 2011. – 13 с.
160. Приоритетный национальный проект «Образование» [Текст] // Сборник материалов и нормативных актов. Информационный бюллетень №24. – М., 2006.
161. Проблемы принципов обучения (Обзор материалов совещания) [Текст] // Советская педагогика. – 1980. – № 12. – С. 54–62.
162. Программа развития среднего профессионального образования России на 2000 – 2005 годы [Текст] / Приказ Минобразования Российской Федерации от 01.02.2000 № 305 // Среднее профессиональное образование. – 2000. - №4.
163. Пурин, В.Д. Педагогика среднего профессионального образования [Текст] / В.Д. Пурин. – Ростов н/Д: Феникс, 2006.
164. Развитие образования» на 2013-2020 годы Правительство Российской Федерации (Распоряжение от 22 ноября 2012 г. № 2148-р) / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
165. Реализация основных профессиональных программ среднего профессионального образования [Текст] // Сборник нормативных правовых документов Управления среднего профессионального образования Министерства образования Российской Федерации. – М., 2002.
166. Рекомендация по реализации образовательной программы среднего (полного) общего образования в образовательных учреждениях начального профессионального и среднего профессионального образования в соответствии с федеральным базисным учебным планом и примерными учебными планами для образовательных учреждений РФ. Министерство образования РФ 29.05.2007 N 03-1180 / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.firo.ru/>
167. Решетова, З.А. Психологические основы профессионального обучения [Текст] / З.А. Решетова. – М.: МГУ, 1985. – 207 с.

168. Ройтштейн, И.С. Воспитательная деятельность как фактор профессионального становления личности студента колледжа [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / И.С. Ройтштейн. – Магнитогорск, 1999.
169. Ростовская, Е.Г. Дифференцированное обучение как условие подготовки конкурентоспособного специалиста в системе СПО [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Е.Г. Ростовская. – Ставрополь, 2005. – 229 с.
170. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии [Текст] / С.Л. Рубинштейн. – Спб.: Питер Ком, 1998. – 688 с.
171. Рыбаков, М.Ю. Повышение эффективности профильного обучения в системе "школа – колледж" [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / М.Ю. Рыбаков. – М., 2010.
172. Сабиров, Н.Ш. Формирование профессионально значимых знаний и умений на основе взаимосвязи общеобразовательной и профессиональной подготовки учащихся [Текст]: автореф. ... канд. пед. наук. – Казань, 1985. – 16 с.
173. Сайгитбатаров, Ж. Фундаментализация содержания математической подготовки студентов экономического колледжа [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Ж. Сайгитбатаров. – Казань, 2004.
174. Самойленко, П.И. Российское среднее профессиональное образование в контексте общеевропейского интеграционного процесса [Текст] / П.И.Самойленко, Т.В. Герши, А.Л. Коломенская // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2005. – № 4. – С. 48–54.
175. Самойленко, П.И. Формирование инженерно-технической деятельности среднего звена технического профиля [Текст] / П.И. Самойленко, Т.В. Герши // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2005. – № 2. – С. 28–32.
176. Саранцев, Г.И. Методика обучения математике в средней школе: учебное пособие [Текст] / Г.И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 223 с.

177. Саранцев, Г.И. Современный урок математики [Текст] / Г.И. Саранцев // Математика в школе. – 2006. – №7. – С.50 – 55.
178. Светлакова, Г.Н. Методическая система обучения математике студентов экономического колледжа [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Г.Н. Светлакова. – М., 2006. – 143 с.
179. Сейтешев, А.П. Профессиональная направленность личности [Текст] / А.П. Сейтешев. – Алма-Ата, 1990.
180. Семушина, Л. Г. Содержание и технологии обучения в вузах [Текст] / Л.Г. Семушина, Н.Г. Ярошенко. – М.: Мастерство, 2001. – 272 с.
181. Синельщиков, Г.Н. О формировании организаторских навыков в техническом колледже [Текст] / Г.Н. Синельщиков. – Рязань, 1994. – 51 с.
182. Скамницкий, А.А. Формирование системы обеспечения качества подготовки специалистов среднего звена как основное направление модернизации среднего профессионального образования [Текст] / А.А. Скамницкий // Среднее профессиональное образование. – 2003. - №6. – С. 3 – 8.
183. Сластенин, В.А. Формирование личности учителя советской школы в процессе профессиональной подготовки [Текст] / В.А. Сластенин. – М.: Просвещение, 1976. – 160 с.
184. Слинкин, С.В. Профессиональная направленность обучения математике и информатике: учеб. пособие [Текст] / С.В. Слинкин, В.Ф. Слинкина, Н.С. Феденко. – М.: Флинта: Наука, 2005. – 112 с.
185. Слинкина, В.Ф. Совершенствование обучения спецдисциплинам средствами математики в профессиональном лицее [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / В.Ф. Слинкина. – Тобольск, 2000. – 203 с.
186. Смирнов, Е.И. Фундирование опыта в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога: монография [Текст] // Е.И. Смирнов. – Ярославль, 2012. -646 с.

187. Смирнов, Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: учеб. пособие для слушателей фак-ов и ин-тов повышения квалификации преподавателей вузов и аспирантов [Текст] / Д.Смирнов. – М.: АспектПресс, 1995. – 271 с.
188. Смирнова, И.М. Научно-методические основы преподавания геометрии в условиях профильной дифференциации обучения [Текст] / И.М. Смирнов. – М.: – Прометей, 1994. – 152 с.
189. Соколова, М.Л. Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов студентов в вузе [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / М.Л. Соколова. – Архангельск: Архангельский государственный технический университет, 2001. — 202 с.
190. Соловьянюк, В.Г. Педагогические условия реализации профессиональной направленности основ наук при обучении в профессиональных училищах [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / В.Г. Соловьянюк. – Уфа, 1995. – 256 с.
191. Сосонко, В.Е., Анисимов, П.Ф. Управление качеством среднего профессионального образования [Текст] / В.Е. Сосонко., П.Ф. Анисимов. – Казань, 2001. – 256 с.
192. Столяренко, А.М. Психология и педагогика: учеб. пособие для вузов [Текст] / А.М. Столяренко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 423 с.
193. Талызина, Н.Ф. Управление познавательной деятельностью [Текст] / Н.Ф. Талызина. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 344 с.
194. Терешин, Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики [Текст] / Н.А. Терешин. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
195. Тестов, В.А. Фундаментальность образования: современные подходы [Текст] // Педагогика. – 2006. – № 4. – С. 3–9.
196. Типовое положение об образовательном учреждении среднего профессионального образования [Текст] / Постановление от 18 июля 2008 г. N 543. «Собрание Законодательства РФ» 28.07.2008 г. №30(часть 2), ст. 3631

197. Типовые правила деятельности организаций образования, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Утверждены постановлением Правительства Республики Казахстан от 4 марта 2005 года № 208 / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.edu.gov.kz>
198. Ткаченко, А.С. Формирование профессиональной направленности у учащихся среднего специального учебного заведения [Текст]: дис. ... канд. пед. наук / А.С. Ткаченко. – М., 1978. – 244 с.
199. Тюнников, Ю.С, Артемьева, Л.А. Банк идей: модернизация учебного процесса [Текст] //Среднее специальное образование, 1991. - №12. – С. 17 – 19.
200. Угрюмова, Т.Г. Педагогическая поддержка саморазвития личности студента колледжа [Текст]: дис. ...канд.пед.наук / Т.Г. Угрюмова. – Улан-Удэ, 2006.
201. Унт, И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения [Текст] / И.Э.Унт. – М.: Педагогика, 1990 – 192 с.
202. Утеева, Р.А. Теоретические основы организации учебной деятельности учащихся при дифференцированном обучении математике в средней школе [Текст]: дис. ...д-ра. пед. наук / Р.А.Утеева. – М., 1998. – 315 с.
203. Федеральная целевая программа развития образования на 2011-2015 годы. Утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 февраля 2011 г. N 6. / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
204. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России [от 17 мая 2012 г. № 413](#)) / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
205. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>

206. Ферцев, А.С., Борискин, В.И. Еще раз о стандарте НПО [Текст] // Проф. образование. – 2001. - №7. – С. 15 – 16.
207. Филимонова, Е.В. Математика: учебник для ссузов [Текст]/ Е.В. Филимонова. – М.: Феникс, 2005. – 415 с.
208. Философский словарь [Текст] / под ред. И.Т. Фролова. – 5-е изд. – М.: Политиздат, 1987. – 590 с.
209. Фирсов, В.В. О прикладной ориентации курса математики // Углубленное изучение алгебры и анализа [Текст] / сост. С.И. Шварцбурд, О.А. Боковнев. – М., 1973.
210. Фирсов, В.В. Планирование обязательных результатов обучения математике [Текст] / [Л.О. Денищева и др.]; сост. В.В. Фирсов. – М.: Просвещение, 1989. – 236 с.
211. Хуснутдинов, Р.Ш. Личностно-ориентированное прикладное математическое образование специалистов экономического профиля [Текст]: дис. ...д-ра. пед. наук / Р.Ш. Хуснутдинов. – Казань, 2004. – 353 с.
212. Чапаев, Е.Ф. Качество образования и основные направления его обеспечения [Текст] /Е.Ф. Чапаев // Высшее образование сегодня. – 2006. - №2. – С.54-55.
213. Чиркова, Л.Н. Формирование профессионально значимых качеств личности студентов профильных специальностей лесопромышленного колледжа в процессе обучения математике [Текст]: дис. ...канд. пед. наук /Л.Н. Чиркова. – Киров, 2008. – 191 с.
214. Чошанов, М.А. Формирование у учащихся обобщенных методов решения задач в условиях взаимосвязи общего и профессионального образования [Текст]: автореф. ... канд. пед. наук. – Казань, 1986. – 16 с.
215. Чуйкова, Н.В. Методическая система обучения геометрии в педагогическом колледже [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Н.В. Чуйкова. – М., 2000. – 171 с.

216. Шадриков, В.Д. Психология деятельности и способности человека [Текст]: учебное пособие, 2-е изд., перераб. и доп. – М: Издательская корпорация "Логос", 1996. – 320 с.
217. Шакуров, Р.Х. Психология преодоления: контуры новой научной теории [Текст] // Изв. Рос. акад. образования. – 1999. - № 1. – С. 77 – 88.
218. Шалдыбина, О.Н. Дидактическая модель развития математической компетентности студентов ссуза [Текст]: дис. ...канд. психол. наук / О.Н. Шалдыбина. – Казань, 2009.
219. Шаповалов, А.Д. Профильная дифференциация обучения в колледже как фактор формирования устойчивого интереса студентов к выбранной профессии [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / А.Д. Шаповалов. – Ставрополь, 2005.
220. Шапиро, И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики [Текст] / И. М. Шапиро. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
221. Шахмаев, Н.М. Дифференциация обучения в средней общеобразовательной школе [Текст] / Н.М.Шахмаев // Дидактика средней школы. – М.: Просвещение, 1982. – С. 269 – 286.
222. Шаяхметова К.Ш. Система практических упражнений как средство формирования математических понятий и учащихся VI-VIII классов [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. - Алма-Ата, 1975.-158 с.
223. Шиянов, Е.Н., Котова, И.Б. Развитие личности в обучении: учеб. пособие для студ. пед. вузов [Текст] / Е.Н. Шиянова., И.Б. Котова. – М.: Издательский центр «Академия», 1999. – 288 с.
224. Шуберт, Н.П., Замара, Е.В. Реализация компетентностного подхода в системе среднего профессионального образования [Текст] / Н.П. Шуберт, Е.В. Замара // Среднее профессиональное образование. – 2013. - №3 – С.22 – 25.
225. Щепотин, А.Ф., Шеховцов, А.П. Качество среднего профессионального образования: проблемы и пути обеспечения [Текст] / А.Ф. Щепотин.,

- А.П. Щеховцов. – Институт проблем развития СПО. – М., 2003. – 195 с.
226. Экштейн, Л.С. Динамика развития личности студентов педагогического колледжа [Текст]: дис. ...канд. психол. наук / Л.С. Экштейн. –Спб., 2005.
227. Эрентраут, Е.Н. Практико-ориентированные задачи как средство реализации прикладной направленности курса математики в профильных школах [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / Е.Н. Эрентраут. – Екатеринбург, 2005. – 158 с.
228. Якиманская, И.С. Методология личностно-ориентированного образования [Текст] / И.С. Якиманская // Построение модели личностно-ориентированной школы. – М., 2001. – 127 с.
229. Яковлева, Л.Н. Развитие индивидуальных возможностей студентов на основе дифференциации обучения математике в высшей школе[Текст]: дис. ...кан. пед. наук / Л.Н. Яковлева. – Чебоксары, 2000.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Анкета на выявление отношения к математике, будущей специальности в начале обучения

Уважаемый студент! Цикловая комиссия естественно-научных дисциплин предлагает Вам ответить на вопросы. Это необходимо для дальнейшего совершенствования математической подготовки студентов.

- 1) Почему вы выбрали данную специальность? (можно ответить в виде микрорассказа).
- 2) Сформулируйте цель вашего обучения в колледже.
- 3) Нравится ли Вам изучать математику? (и почему?).
- 4) Приведите самый яркий пример из Вашего опыта изучения математики.
- 5) Где и как могут быть использованы знания по математике?
- 6) Определите цель изучения математики в овладении специальными дисциплинами, в будущей профессиональной деятельности.
- 7) Поможет ли Вам математика в будущей профессиональной деятельности? (ответ поясните)
- 8) Что Вы чувствовали в тот момент, когда смогли выполнить задание или работу по математике, которую, как Вам казалось, выполнить невозможно?

Анкета на выявление отношения к математике, будущей специальности в конце обучения

Уважаемый студент! Цикловая комиссия естественно-научных дисциплин предлагает Вам ответить на вопросы. Это необходимо для дальнейшего совершенствования математической подготовки студентов.

- 1) Почему вы выбрали данную специальность? (можно ответить в виде микрорассказа).
- 2) Сформулируйте цель вашего обучения в колледже.
- 3) Нравится ли Вам изучать математику? (и почему?).
- 4) Приведите самый яркий пример из Вашего опыта изучения математики.
- 5) Определите цель изучения математики в овладении специальными дисциплинами, в будущей профессиональной деятельности.
- 6) Чем поможет Вам математика в будущей профессиональной деятельности? (ответ поясните)
- 7) Приведите примеры конкретных математических тем, понятий, которые используются или могут быть использованы в дисциплинах, соответствующих выбранной Вами специальности.
- 8) Что Вы чувствовали, в тот момент, когда смогли выполнить задание или работу по математике, которую, как Вам казалось, выполнить невозможно?

**Динамика отношения студентов к будущей специальности в
экспериментальных и в контрольных группах в начале и в конце
эксперимента**

	Количество студентов (%)					
	отношение студентов к будущей специальности в начале эксперимента			отношение студентов к будущей специальности в конце эксперимента		
	отрицательное отношение	безразличное отношение	положительное отношение	отрицательное отношение	безразличное отношение	положительное отношение
ЭГ	17 (21%)	53 (67%)	9 (12%)	0 (0%)	32 (40%)	47 (60%)
КГ	18 (19%)	68 (73%)	7 (8%)	16 (17%)	56 (61%)	21 (22%)

Динамика отношения студентов к выбранной специальности представлена в таблице. В соответствии с критерием $T_{набл} > T_{крит.}$ ($29,62 > 7,815$), следовательно, нулевая гипотеза H_0 отклоняется на уровне значимости ($\alpha = 0,05$) и принимается альтернативная гипотеза. Принятие этой гипотезы означает, что положительное отношение к выбранной специальности в экспериментальной группе в среднем выше, чем в контрольной.

**Динамика отношения студентов к изучению математики в
экспериментальных и в контрольных группах в начале и в конце
эксперимента**

	Количество студентов (%)					
	отношение к изучению математике в начале эксперимента			отношение к изучению математике в конце эксперимента		
	отрицательное отношение	безразличное отношение	положительное отношение	отрицательное отношение	безразличное отношение	положительное отношение
ЭГ	23 (30%)	44 (55%)	12 (15%)	5 (6%)	29 (37%)	45 (57%)
КГ	32 (34%)	52 (56%)	9 (10%)	33 (35%)	55 (59%)	5 (6%)

Используя экспериментальные данные таблицы 9, мы проанализировали динамику отношения студентов к изучению математики. В соответствии с односторонним критерием $\chi^2 T_{набл} > T_{крит.}$ ($59,9 > 7,815$), следовательно, нулевая гипотеза H_0 отклоняется на уровне значимости $\alpha = 0,05$ и принимается альтернативная гипотеза H_1 . Принятие этой гипотезы означает, что отношение студентов к изучению математики в экспериментальной группе в среднем выше, чем в контрольной.