

Т. М. Банникова, Н. А. Баранова, Н. И. Леонов

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРА: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД**

Монография

ИЖЕВСК

2012

УДК 378.1
ББК 74.584(2)7
Б232

Рецензенты:

М. М. Кашапов, доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой педагогики и педагогической психологии Факультета психологии Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова
А. С. Казаринов, доктор педагогических наук, профессор Глазовского государственного педагогического института им. В. Г. Короленко

Б232 Т.М. Банникова, Н.А. Баранова, Н.И. Леонов Профессиональная математическая подготовка бакалавра: компетентностный подход, Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. - 152с.

ISBN 978 -5 -4312-0100-4

В настоящей монографии излагаются особенности реализации компетентностного подхода в процессе профессиональной математической подготовки, рассмотрены технологии выявления и проектирования ожидаемых компетенций бакалавров математики с учетом требований регионального рынка труда. Описана технология оценки уровня сформированности математической компетентности бакалавров математики. Представлена авторская концепция организации образовательного процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата, реализуемая на математическом факультете ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет».

Издание адресовано преподавателям, методистам, студентам и специалистам сферы образования, которые принимают участие в разработке и реализации основных образовательных программ высшего профессионального образования в рамках компетентностного подхода.

© Т.М. Банникова, Н.А. Баранова, Н.И. Леонов, 2012
© ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», 2012

Содержание

Содержание	3
Введение	4
Глава 1. Проблемы профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата	8
1.1 Организационно-содержательные особенности математической подготовки студентов бакалавриата на современном этапе модернизации высшей школы.....	8
1.2 Компетентностный подход в профессиональной математической подготовке студентов бакалавриата.....	27
1.3 Теоретические и практические предпосылки выявления системы педагогических условий профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата.....	43
Глава 2. Модель процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата	73
2.1 Поликомпонентная компетентностная модель бакалавра математики как целевой ориентир его профессиональной подготовки.....	73
2.2 Педагогические условия процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата.....	89
2.3 Профессиональная математическая подготовка студентов бакалавриата (экспериментальное исследование).....	110
Заключение	131
Библиографический список	136

Введение

Реформирование экономической, социальной и многих других сфер жизни современного российского общества ориентируют педагогическую общественность на модернизацию отечественной высшей школы, позволяющую создавать условия для индивидуального развития и саморазвития студента, предполагая его вовлеченность в процесс обучения на основе свободного выбора образовательного маршрута, соответствующего его уровню знаний и умений в допрофессиональной подготовке, индивидуальным способностям и познавательным потребностям.

Выпускники высших профессиональных образовательных учреждений, должны быть готовы к эффективной профессиональной деятельности, необходимой обществу на данном этапе его развития. Неслучайно с каждым годом появляется все больше исследований, нормативных документов, программ и проектов, предусматривающих достаточно существенные преобразования, касающиеся отечественной системы образования. В этой связи можно отметить переход на многоступенчатую подготовку студентов в вузах, внедрение балльно-рейтинговой системы, изменение образовательных стандартов, появление большого количества новых учебников и пособий, инноваций в содержании, методах и формах обучения.

Все сказанное выше о современном положении дел в сфере образования характерно и в отношении профессионального математического образования. Профессиональная математическая подготовка специфична, поскольку математика, объективно формализованная наука, требующая высокого уровня абстрагирования и отвлечения от реальностей действительного мира, нуждается в активизации конкретизационных, мотивационных и деятельностно-моделирующих процессов в ходе ее освоения как учебной дисциплины в вузе. Профессиональная неопределенность академического образования студентов данного направления подготовки усугубляет сложность

математической подготовки.

Основными задачами математической подготовки в современном университете являются: воспитание умения у студентов математически исследовать явления реального мира, создавать модели, использовать их в любой профессиональной деятельности в зависимости от конкретных целей. Это требует от обучающихся профессиональных математических знаний и умений, развития математического мышления и математических способностей, обладая которыми, в той или иной степени, каждый студент реализует себя как неповторимая индивидуальность. Формирование желаемых индивидуальных способностей студентов, их развитие и реализация в профессиональной деятельности являются целью профессиональной математической подготовки.

Следует сказать, что в разные годы состояние профессиональной подготовки студентов математических факультетов исследовалось многими авторами, в том числе: В.В. Афанасьевым, В.А. Гусевым, О.А. Ивановым, Ю.М. Колягиным, А.Г. Мордковичем, А.Х. Назиевым, Е.С. Петровой, Г.И. Саранцевым, И.С. Сафуановым, Е.И. Смирновым, И.М. Смирновой, Т.С. Стефановой, В.А. Тестовым, И.Л. Тимофеевой, Г.Г. Хамовым, П.М. Эрдниевым, А.В. Ястребовым, Г.Д. Глейзером, А.Н. Колмогоровым, В.А. Крутецким, Н.И. Лобачевским, А.И. Маркушевичем, Н.А. Менчинской, Д. Пойа, А. Пуанкаре, А.Я. Хинчиной, В.Д. Шадриковым, И.С. Якиманской.

Исследования названных ученых вносят немалый вклад в теорию профессионального образования, решают многие проблемы совершенствования профессионального математического образования посредством формирования и внедрения новых передовых психолого-педагогических концепций, применения продуктивных методик передачи знаний, конструирования инновационных методических систем и технологий обучения.

В исследованиях последних лет авторы рассматривают математическое образование в контексте подготовки студентов технических вузов (А.Р. Галимова, С.Ф. Катержина, Е.А. Костина, А.Б. Ольнева, и др.), подготовки

будущих учителей математики и информатики (В.В. Афанасьев, Е.И. Смирнов, Е.В. Никулина, Р.М. Солдатенков, Е.Л. Черемных, С.А. Ярдухина и др.) или иных прикладных специальностей.

В данной работе рассмотрены особенности *профессиональной математической подготовки* студентов бакалавриата, под которой нами понимается организация образовательного процесса в системе бакалавриата математического направления подготовки, основывающаяся на идее индивидуализации образовательного процесса и предполагающая формирование у студентов установки на перспективное овладение основами профессиональной деятельности прикладного характера, связанной с: а) применением в ней математических знаний, б) реализацией того или иного уровня своих математических способностей и, в конечном итоге, в) овладением математической компетентностью как критерия профессиональной математической подготовленности.

При этом *индивидуализация образовательного процесса в высшей школе* рассматривается в данной работе как непосредственное проектирование студентами собственной образовательной деятельности, планирование ими конкретных действий по овладению основами математической науки, а также принятие ими ответственности за собственное образование, осознание его цели и на этой основе понимание ими особенностей своего профессионального выбора.

В процессе проведенного нами исследования, установлено, что профессиональная математическая подготовка студентов бакалавриата будет успешной, если учебный процесс основан на индивидуализации образования и при этом учитываются:

- 1) организационно-содержательные особенности профессионального математического образования в системе подготовки бакалавров;
- 2) следующие педагогические условия профессиональной математической подготовки студентов, выявленные на основе

индивидуализации образовательного процесса: разработка поликомпонентной компетентностной модели бакалавра математики; создание типологии видов профессиональной деятельности бакалавров математики в соответствии с уровнем развития математических способностей студентов; профессионально-прикладная направленность обучения; внедрение средств педагогического сопровождения образовательного процесса; создание материалов учебно-методического обеспечения процесса математической подготовки студентов бакалавриата;

3) наличие модели процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата на основе индивидуализации образовательного процесса.

Эта идея положена в создание авторской концепции организации образовательного процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата, реализация которого осуществляется на математическом факультете ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет».

В структуру работы включены две главы. В первой главе «Проблемы профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата» проанализировано состояние исследуемой проблемы в психолого-педагогической и научно-методологической литературе, определены основополагающие для данного исследования понятия.

Во второй главе «Модель процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата» даётся общая характеристика организации эмпирического исследования по профессиональной математической подготовке студентов бакалавриата; представляются методы, формы и ход её проведения; проводится анализ результатов эксперимента.

Глава 1. Проблемы профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата

1.1 Организационно-содержательные особенности математической подготовки студентов бакалавриата на современном этапе модернизации высшей школы

Математическое образование является важнейшей составляющей в системе фундаментальной подготовки современного специалиста. Понятие фундаментализации профессионального образования, а в частности фундаментализации профессионального математического образования рассмотрено в исследованиях С.И. Калинина, В.А. Садовниченко, Г.И. Саранцева, В.А. Тестова, И.В. Егорченко, Н.В. Садовникова и др. Анализ этих исследований позволяет нам выделить основную особенность профессионального математического образования, заключающуюся в фундаментальности математики, как науки. При этом фундаментализация профессионального математического образования предполагает: насыщение содержания образования новыми научными сведениями, фактами и открытиями в соответствующих направлениях математической науки, включение в программу математической подготовки студентов научно-исследовательской деятельности с первых курсов их обучения в вузе, создание условий для освоения обучаемыми научно-информационной базы с целью эффективного изучения математики, применение в организации математической подготовки студентов достижений методики обучения математике как научной области. Такая подготовка основывается на глубоких фундаментальных знаниях, содействует сохранению и упрочению российских образовательных традиций, а также укреплению и расширению связей образования и науки.

Реализация принципа фундаментализации профессионального математического образования позволяет решать следующие задачи:

интеллектуально развивать студентов, формируя такие качества мышления, которые характерны для математической деятельности в выбранной специальности и необходимы человеку для полноценной жизни в обществе; сообщать те конкретные математические знания, умения и навыки, которые необходимы для изучения смежных дисциплин, для применения в профессиональной деятельности, для продолжения непрерывного образования; формировать представления об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности; воспитывать личность в процессе освоения математики. Среди функций, присущих профессиональной математической подготовке, многие исследователи особо выделяют следующие: предметная; мыследеятельностная; культурологическая; смыслотворческая (знания становятся личностно-значимыми); нравственно-целевая (эта функция позволяет отвечать за результат труда, инициативность); профессиональной ориентации (функция, помогающая совершенствовать культуру профессионального мышления).

Профессиональная математическая подготовка студентов бакалавриата специфична, так как математический язык обладает естественным «формализмом»: каждый математический знак, символ, геометрическая фигура, диаграмма или график уже есть обобщение, уход от реальных объектов и ощущений, и чем выше раздел математики, тем абстрактнее математический язык. Абстрагирование в математике идет значительно дальше, чем, например, в естествознании. В понятии геометрической точки, линии, переменной величины, функции, как и всех других математических понятий вообще, мы отвлекаемся от конкретного содержания и качественных особенностей предметов и процессов. Многие абстракции современной математики возникают через ряд последовательных ступеней отвлечения и последующего обобщения. Именно таким путем образуются все математические структуры.

По словам Б.В. Гнеденко, математические теории носят строго логический дедуктивный характер, математике, больше, чем какой-либо другой науке,

присуща относительная самостоятельность чисто теоретического развития, в отличие от опытных наук в ней отсутствуют эмпирические термины и экспериментальные методы проверки утверждений. Эти утверждения должны быть доказаны, т.е. логически выведены из небольшого числа принимаемых без доказательства аксиом [39]. При этом обеспечение высокого уровня фундаментализации знаний выпускника должно соотноситься с требованием работодателя применять эти знания в конкретных условиях производства.

Учебная деятельность студента бакалавра математики, чья будущая профессиональная деятельность связана с применением математических знаний, направлена на углубление и расширение знаний не ради самого знания, а для решения практических, учебно-воспитательных задач, для того, чтобы содержание изучаемых наук – математики, физики, информатики и всей совокупности изучаемых дисциплин – выступало в целостной структуре обучения и отвечало практическим запросам. Это требует от бакалавра математики – будущего специалиста определенного новаторства, умения быстро ориентироваться в новинках производственных процессов, используя знания смежных областей науки и техники. Бакалавру математики во время обучения в вузе и позже приходится отходить иногда от стереотипа знаний, полученных за время изучения учебного предмета и производственных практик; решать задачи творческого характера. Для этого студенту необходимо не только знание основного содержания современной математики, соответствующего учебного предмета, но и знание прикладных возможностей, методологических проблем, исторического процесса развития математики.

Эта особенность математического образования положена в основу академической направленности профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата и позволяет раскрыть значение математики как исследовательского инструмента для подавляющего большинства других наук, для развития мировой культуры в целом.

Следующая особенность математического образования связана с тем, что

в последние годы получило широкое развитие идея гуманитаризации математического образования, предполагающая изучение высшей математики в контексте всех достижений мировой культуры. В своем диссертационном исследовании Т.Н. Миракова выделяет два подхода в реализации идеи гуманитаризации математического образования: внешний (фоновый) – с акцентом на информационную функцию; внутренний – с акцентом на развивающую функцию в обучении математике. Внешняя гуманитаризация математического образования предполагает широкое включение историко-биографического материала, демонстрацию прикладных возможностей математики в живописи, архитектуре, музыке, литературе и т.д. Отмечая ограниченность данного подхода, Т.Н. Миракова утверждает, что «гуманитарный характер преподавания математики должен быть направлен на понимание учащимися особой ценности математического знания, его значения для человека, для его развития и саморазвития» [96].

Для решения указанной проблемы необходимо, прежде всего, осознание роли математики в жизни общества. Вопросы гуманизации и гуманитаризации математического образования, формирования математической культуры, развития личности средствами обучения математике рассматриваются в работах Н.Я. Виленкина, Б.В. Гнеденко, Г.В. Дорофеева, А.Л. Жохова, В.И. Игошина, Т.А. Ивановой, Д. Икрамова, В.С. Корнилова, Л.Д. Кудрявцева, Т.Н. Мираковой, А.Г. Мордковича, Г.И. Саранцева, А.А. Столяра, С.А. Розановой и других математиков и педагогов. Большинство исследователей едины во мнении, что ценность математики состоит не только в ее прикладной полезности. Не менее важным является гуманитарный потенциал математики, выраженный в реализации ее мировоззренческой, нравственно-воспитательной и эстетической функций, причем в условиях гуманитаризации образования формирование мировоззрения можно считать ведущей целью математического образования.

А.Л. Жохов определяет математическое мировоззрение как совокупность таких личностных качеств, которые «способствуют правильной ориентировке человека в мире, его стремлению к истине и красоте, овладению началами математической культуры, научными основами профессии, способами познания и разумного преобразования мира и себя» [57]. Он подчеркивает, что для математического мировоззрения характерно доверительное отношение к математике и ее возможностям, отношение к миру в предчувствии его познаваемости и «разумного устройства». Мировоззренческая роль математики состоит также в том, что в ней внешний мир рассматривается абстрактно-идеализированно, модельно, позволяя описывать единым универсальным образом объекты различной природы, что является свидетельством единства законов природы, общества и познания, помогает проникать в суть явлений и процессов, выявлять их внутренние сущности и связи.

Идея гуманитаризации математического образования наиболее ярко проявляется в процессе развития логической культуры мышления будущего специалиста. Формирование представлений об основных понятиях математики, таких, как число, функция, математическая модель, алгоритм, вероятность, оптимизация, дискретные и непрерывные величины, бесконечно малые и бесконечно большие и др. происходит в процессе логических рассуждений, позволяющих правильно устанавливать причинно-следственные связи, что, безусловно, должен уметь каждый образованный человек. Математике традиционно отводится важная роль в формировании абстрактного логического мышления. Важнейшей характеристикой логического мышления, как правило, является, с одной стороны, адекватность получаемых результатов, а с другой – продуктивность этих результатов. Правильность логического мышления тесно связана с языковым аспектом, тонкостями использования естественного языка в преподавании математики. Можно сказать, что ясности мысли соответствует ясность речи.

Стиль изложения математики, ее язык оказывает влияние на

интеллектуальное развитие студентов, а также на их речь. В процессе профессиональной математической подготовки необходимо выделять в качестве одной из ведущих идей образовательного процесса идею развития образного мышления при формировании абстрактных математических понятий. Именно во взаимодействии формально-логической и образной систем мышления обучаемых при овладении математическим содержанием высокого теоретического уровня реализуются возможности формирования информационной компетенции, то есть формируются умения самостоятельно искать, анализировать, и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её.

Образное представление математических понятий и фактов со сложной логической структурой повышает информационную емкость научного языка, а также вводит новые эстетические критерии. В процессе изучения математики может быть сформирован определенный образ мышления, необходимый любому человеку независимо от рода его деятельности. Все это требует поиска эффективных методов работы, учитывающих современные требования к профессиональной подготовке студентов бакалавриата математики. При этом работодатели выдвигают свои требования к выпускникам вузов. Они нуждаются в компетентных, творческих, способных выполнять конкретные профессиональные задачи, а не в «вообще обученных» выпускниках бакалавриата.

Вопросами математической подготовки студентов вузов занимались О.В. Зими́на, О.А. Иванов, В.В. Кертанова, Е.А. Костина, Г.Н. Никитина, Е.В. Никулина, А.Б. Ольнева и др. В данных исследованиях рассматривались вопросы применения в учебном процессе вузов модульных, проблемных, компьютерных технологий, формирование как учебной мотивации и математической культуры студентов, так и профессионально-прикладной направленности их математической подготовки. При этом большинство проведенных исследований касаются математической подготовки будущих

преподавателей математики, информатики или физики или студентов инженерно-технических специальностей.

Проблема математического образования является многослойной и требует целостного и всестороннего рассмотрения. Это и вопросы предметной математической подготовки: структура, содержание, принципы, критерии, объем и т.п.; и вопросы общекультурной гуманитарной составляющей: развитие качеств мышления (анализ, синтез, конкретизация и т.д.), общеучебных умений, связанных с математической деятельностью, развитие творческой активности студентов в процессе восприятия теорий [47].

Изучая основные тенденции развития образования в современном мире, нельзя не отметить противоречие между значительным ростом объемов информации, которые необходимо освоить и осмыслить, и ограниченностью временных и человеческих ресурсов процесса обучения. Смена поколений техники и технологий, ускорение темпов жизни приводит к быстрой потере актуальности приобретенных знаний. Выходом из указанной кризисной ситуации является реализация новой парадигмы образования: воспитание личности, которая отличается не только профессиональной компетентностью, но и целостным видением современной картины мира, готовностью к самообучению, саморазвитию [13]. Студент в процессе обучения должен видеть связь получаемых математических знаний с видами профессиональной деятельности, понимать необходимость всего объема учебной информации для своего профессионального становления и осознавать важность постоянного пополнения математических знаний новыми для успешности в профессиональном продвижении.

Исходя из вышесказанного, мы выделяем следующие *организационно-содержательные особенности* профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата:

- обеспечение высокого уровня фундаментализации математических знаний при выполнении требований работодателей к применению их в

конкретных условиях производства;

- обоснование значения математики как исследовательского инструмента для подавляющего большинства других наук при необходимости дать профессиональные ориентиры студентам для их применения в конкретной профессиональной сфере деятельности;
- реализация идеи гуманитаризации математического образования, предполагающая изучение высшей математики в контексте всех достижений мировой культуры.

Данные *организационно-содержательные особенности* профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата позволяют нам сформулировать ключевое для нашего исследования определение.

Под *профессиональной математической подготовкой студентов бакалавриата* мы понимаем такую организацию образовательного процесса в системе бакалавриата математического направления подготовки, которая основывается на идее индивидуализации образовательного процесса и предполагает формирование у студентов установки на перспективное овладение основами профессиональной деятельности прикладного характера, связанной с: а) применением в ней математических знаний, б) реализацией того или иного уровня своих математических способностей и, в конечном итоге, в) овладением математической компетентностью как критерия профессиональной математической подготовленности.

В педагогических исследованиях последних лет (М.Н. Берулава, Е.В. Бондаревская, А.Ж. Жафяров, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.) основной задачей общего и профессионального образования является не только обеспечение человека знаниями, умениями и навыками, а так же воспитание личности, способной к самоопределению и самореализации, т.к. по мнению исследователей, одного интеллекта недостаточно для того, чтобы решать многочисленные проблемы, стоящие перед государством, обществом,

цивилизацией. Это возможно при максимальной индивидуализации учебно-воспитательного процесса.

Существуют различные подходы к пониманию индивидуализации образования. Наиболее общими критериями, по мнению Г.Н. Серикова, служат: «... включение в деятельность через самостоятельный выбор, обретение опыта поиска смысла, презентации собственного «Я», проявление собственной позиции при решении жизненно-практических задач, самоорганизация, самообразование...» [119].

В.В. Сериков подчеркивает, что речь идет «... о развитии способности быть личностью: выбирать жизненные смыслы и принципы, принимать решения, отвечать за свои слова и поступки, быть самостоятельным, внутренне свободным, инициативным и творческим, владеть собой. Словом, совершать собственно личностные действия» [120].

В работах А.А. Кирсанова [68] целью индивидуализации обучения является повышение эффективности обучения. В этом случае, сам процесс усвоения учебного материала превращается в личное достояние каждого человека.

По мнению И.Унт [130] индивидуализация образовательного процесса выступает базой для реализации индивидуальных способностей обучающихся, основой которых является обученность, то есть уровень предварительных знаний, полученных из средств информации, личного опыта. Эти знания, как правило, у всех разные, и, разумеется, учащиеся с более широкими и глубокими предварительными знаниями усваивают материал значительно легче, чем те, которые этими знаниями не обладают. В качестве основных дидактических и воспитательных целей индивидуализации обучения И. Унт отмечает повышение успеваемости, развитие у обучаемых индивидуальных познавательных интересов, способностей и талантов в соответствии с его возможностями.

Индивидуализация образовательного процесса в высшей школе

рассматривается в данной работе как непосредственное проектирование студентами собственной образовательной деятельности, планирование ими конкретных действий по овладению основами математической науки, а также принятие ими ответственности за собственное образование, осознание его цели и на этой основе понимание ими особенностей своего профессионального выбора.

Одним из центральных методических вопросов является вопрос о том, какие же личностные характеристики нужно учитывать в первую очередь при индивидуализации образовательного процесса.

Изучая особенности личности студентов, Н.М.Жукова выделяет пять позиций, требующих учета при разработке индивидуальной программы обучения:

- уровень подготовленности студента к изучению учебного предмета;
- скорость усвоения учебной информации;
- качество усвоения материала за определенный промежуток времени;
- уровень отношения к учебной деятельности;
- индивидуальные качества и возможности личности студента в процессе его профессиональной подготовки;
- пробелы в знаниях, которые могут затруднить усвоение учебного материала [58].

Особенности построения учебного процесса в вузе с учётом индивидуальных качеств студентов изучались В.И. Богословским, Н.А. Вороновой, Е.М. Лысенко и др. В частности, В.В. Семенцовым предложена методика обучения студентов, опирающаяся на принцип индивидуализации в условиях коллективного обучения. Она включает: педагогическую диагностику потока; входной контроль; учёт типологии аудитории; дифференциацию на практических занятиях; индивидуальную работу с отличниками и слабоуспевающими студентами.

При работе с группой студентов особое значение имеет дидактическая

обработка материала, предполагающая конкретизацию поставленной задачи, дробление действий на более мелкие шаги и «пошаговый» контроль правильности действий обучаемого. Именно такой контроль позволит выяснять причины и вносить коррективы в действия студента.

По мнению В.П. Беспалько, «следование принципу индивидуального темпа и управления в обучении создает условия для успешного изучения учебного материала всеми учащимися, хотя и за разное время» [19].

Ряд исследователей считает необходимым индивидуализировать не только обучение на всех его этапах, но и контроль учебного процесса (Н.М. Игошина, И.С. Якиманская).

Однако анализ многих работ, раскрывающих те или иные вопросы индивидуализации образования, выявляет важное положение о том, что реализация потенциала студента как субъекта учения осуществляется главным образом, в процессе самостоятельной работы в условиях индивидуализации образовательного процесса. Само понятие самостоятельной работы трактуется по-разному: одни исследователи считают, что такая форма работы подразумевает самостоятельное осмысление учебного материала (Н.Х. Дайри), другие предполагают, что обучаемый должен выполнять работу сам, без участия педагога (П.И. Пидкасистый).

О.И. Яныгина [151] определяет сущность самостоятельной работы студентов как один из участков работы, проводимой в соответствии с программными требованиями и по плану, разработанному преподавателем, в отсутствие самого преподавателя, в обязательном порядке подлежащий последующему контролю.

Г.Н. Сериков [119] под самостоятельной работой понимает любой вид деятельности по реализации поставленных целей, но осуществляемый личностью без непосредственного участия руководителя. Если целью деятельности является удовлетворение познавательных потребностей или улучшение своих личных свойств и способностей, то самостоятельная работа

переходит в свое новое качество – самообразование. Г.Н. Сериков считает, что учебную самостоятельную работу можно рассматривать как средство приобретения навыков самообразования. И задача преподавателя состоит в том, чтобы организация работы студентов и содержание заданий способствовало этому переходу.

Проблема современных технологий индивидуальной самостоятельной работы учащихся и студентов изучалась А.А. Кирсановым, Г.Н. Сериковым, И. Унт, Э.П. Черняевой, О.И. Яныгиной и др. Под индивидуальной самостоятельной работой авторы понимают такие виды деятельности, которые имеют своей целью углубление и расширение знаний учащихся, развитие их индивидуальных интересов и способностей, позволяющих наиболее полно развивать познавательные возможности каждого ученика и предоставлять условия для работы каждого обучаемого в меру своих сил и способностей. Основная цель – развитие индивидуальных способностей каждого студента. Индивидуальные работы могут быть построены на основе расширения и углубления изучаемого материала, т.е. каждый студент изучает учебный материал с той глубиной и полнотой, которая соответствует его подготовленности и интересам.

Однако осуществление принципа индивидуализации в образовательном процессе в вузах затруднено по ряду причин. Это, во-первых, слабое развитие умения студентов самостоятельно работать, во-вторых, отсутствие учебно-дидактического обеспечения для организации самостоятельной работы (А.Ж. Жафяров, В.А. Анিকেев), в-третьих, крайняя недостаточность средств для изучения индивидуальных особенностей обучаемых. Причины недостаточно высокой эффективности обучения при реализации принципа индивидуализации заключаются и в том, что педагогами слабо используются результаты текущего контроля, не вносятся оперативные коррективы в средства педагогического воздействия, не учитывается образовательная траектория обучения каждого студента и группы в целом. Г.Д. Глейзер включает в перечень причин и

отсутствие методических рекомендаций по эффективному сочетанию индивидуальной, коллективной и групповой формы работы [38]. В процессе выявления условий эффективной реализации индивидуального подхода В.А. Аникеев приходит к выводу, что причиной слабой реализации индивидуализации на практике является недостаточное внимание «содержательной и методической сторонам обучения». В результате в реальном учебном процессе индивидуальная работа часто выступает в роли «добавки» к традиционным методам и организационным формам работы.

В основе реализации принципа индивидуализации математического образования, чаще всего лежит учет общих умственных способностей обучаемых. Под общими умственными способностями подразумевается целый комплекс качеств, требуемых для осуществления учебной деятельности. Это способность запоминать материал, способность к проведению логических операций, способность творческого мышления. По определению, данному в работе А.Ж. Жафярова и Н.Е. Меднис, способности – это индивидуальные психические особенности личности, являющиеся условием успешного выполнения той или иной деятельности. Способности, пишут авторы работы, не только проявляются в деятельности, а, прежде всего, в ней создаются. Б.Г. Ананьев придерживается следующей точки зрения способности – это не просто показатель степени усвоения навыков, знаний и умений, а характеристика восприимчивости к обучению.

Проблемы способностей в контексте личностно-деятельностного подхода рассматривается в исследованиях А.Г. Ковалева, В.Н. Мясищева, К.К. Платонова, Н.С. Лейтес, Б.М. Теплова, В.Д. Шадрикова. В психологии способность определяется как особое свойство функциональной психологической системы, выражающейся в определенном уровне ее продуктивности. В.Д. Шадриков полагает, что способности представляют собой свойства, ради которых конкретные функциональные системы формировались в процессе эволюционного развития человека. С.Л.

Рубинштейн, рассматривая вопрос о соотношении общих и специальных способностей, отмечает, что специальные способности определяются в отношении к отдельным специальным областям деятельности. Внутри тех или иных специальных способностей проявляется общая одаренность индивида, соотнесенная с более общими условиями ведущих форм человеческой деятельности. По мнению В.А. Тестова, под специальными способностями понимается такая система свойств личности, которая помогает ей достигнуть высоких результатов в познании и творчестве, в специальной области деятельности. Специальные способности неотделимы от деятельности человека. Поэтому говорить о специальных способностях вообще невозможно. Можно говорить о способностях к какому-то виду деятельности. Развитие общих способностей не только необходимо для успеха в каждой конкретной деятельности, но и обуславливает возможность достижений одновременно в разных областях. С.Л. Рубинштейн считал, что чем более высокого порядка та или иная специальная способность, тем теснее ее связь с общей одаренностью.

В то же время в психологии творчества существует как минимум три основных подхода к проблеме творческих способностей как главному интегративному фактору готовности к творческой активности. Первый подход (Д.Б. Богоявленская, А. Маслоу и др.) трактует индивидуальную одаренность как необходимое условие творческой активности личности, при этом главную роль в детерминации творчества играет мотивация, ценности, личностные черты, независимость в разрешении неопределенных и сложных ситуаций. Данный подход отрицает феномен творческих способностей как таковых.

Второе направление (Дж. Гилфорд, Я.А. Пономарев, Е. Торренс и др.) постулирует тезис о том, что творческие способности (креативность) являются самостоятельным фактором, независимым от интеллекта. В.Н. Дружинин отмечает, что «наиболее развитой концепцией является «теория интеллектуального порога» Е. Торренса: если IQ ниже 115-120 пунктов, интеллект и креативность образуют единый фактор, при IQ выше 120

творческая способность становится независимой величиной, т. е, нет креативов с низким интеллектом, но есть интеллектуалы с низкой креативностью».

Третий подход (Д. Векслер, Г. Айзенк, Р. Стернберг и др.) считают, что высокий уровень развития интеллекта предполагает высокий уровень творческих способностей и наоборот. Основываясь на теории конвергентного и дивергентного мышления Дж. Гилфорда, нам представляется второй подход как наиболее приемлемый для решения проблем формирования творческой активности студентов путем поиска надлежащих условий учебной деятельности: фактор интеллекта и фактор креативности являются независимыми. Дело в том, что процесс формирования творческой активности — процесс непрерывный, целенаправленный, содержательный и профессионально ориентированный. Только непрерывное и систематическое взаимодействие педагога и студента способствует успешной активизации в творческой деятельности.

Способность обучающегося понимать, «чувствовать» математику и успешно осуществлять математическую деятельность ученые связывают с наличием развитого математического мышления, с обладанием математическими способностями [10].

В.А. Крутецкий определяет *математические способности* как «индивидуально-психологические особенности (прежде всего особенности умственной деятельности), отвечающие требованиям учебной математической деятельности и обуславливающие, при прочих равных условиях, успешность творческого овладения математикой, в частности, относительно быстрое, легкое и глубокое овладение знаниями, умениями и навыками в области математики» [80].

Исследованию математических способностей посвящено много работ. В начале прошлого столетия математик А. Пуанкаре, анализируя процесс научного творчества, выделил математическую интуицию одним из его факторов [116]. Большое внимание интуитивной догадке ученика уделял

математик и методист Д. Пойа [113], он подчеркивал, что нужно обучать искусству доказывать, не забывая об искусстве догадываться.

Существует несколько классификаций способностей. В каждую из них включено деление способностей на две группы: общие, то есть определяющие успех в различных видах деятельности и специальные, гарантирующие успешность в какой-либо одной области, для которой необходимы задатки особого рода и их развитие. Очевидно, способности к математической деятельности относят ко второй группе. Чаще всего выделяются следующие показатели способности к какому-либо виду деятельности:

- высокий темп обучения соответствующей деятельности;
- энергетическая экономность выполнения данной деятельности;
- индивидуальное своеобразие выполнения деятельности.

Это справедливо и в отношении математической деятельности: как правило, способные к математике учащиеся «схватывают» математический материал быстро и легко. По данным В.А. Крутецкого, способные к математике дети могут достаточно долго заниматься напряженной математической деятельностью и при этом не чувствовать утомления; кроме этого, их решения часто отличаются оригинальностью рассуждений [80].

Ученые В. Бетц, А. Блеккуелл, И. Верделин, Д. Ли, Ф. Митчелл, Э. Торндайк, Г. Ревеш, А. Роджерс, К. Хользингер и другие выделили ряд факторов, детерминирующих математические способности:

- общий фактор (связан с общим интеллектом);
- вычислительный фактор (вычислительные способности);
- пространственный фактор (связан с пространственным мышлением);
- вербальный фактор (вербальные способности);
- фактор математического рассуждения (способность проводить математическое рассуждение).

В. Хайекер и Т. Циген установили, что определяющих факторов для развития научно-математических способностей четыре:

- пространственный фактор (понимание пространственных фигур, образов и их комплексов, память на пространственные образы, пространственные абстракции, пространственное комбинирование);
- логический фактор (образование понятий и понятийных абстракций, понимание, запоминание и самостоятельное нахождение общих понятийных связей, а также заключений и доказательств по правилам формальной логики);
- числовой фактор (образование числовых представлений, память на числа, числовые решения);
- символический фактор (понимание, запоминание и оперирование символами).

Наиболее подходящей для нашего исследования является структура, предложенная В.А. Крутецким, поскольку она выстроена в соответствии с основными этапами решения задач, которые являются основным средством освоения математики. Учитывая, что содержание материала и характер учебной деятельности при изучении математики в вузе существенно усложняются по сравнению со школьным курсом (возрастает теоретическая значимость, уровень сложности, объем материала, объем и виды самостоятельной работы студента), считаем, что при этом качественно не изменяется состав компонентов математических способностей, обеспечивающих успех в учебно-математической деятельности. При этом требования к уровню развития компонентов возрастают [80].

Несмотря на большое количество исследований математических способностей, следует отметить, что они в своем большинстве затрагивают либо математические способности школьника, либо математические способности ученого-математика. При этом ученые (А. Пуанкаре, А.Н. Колмогоров, В.А. Крутецкий), считают научно-математическую и учебно-математическую деятельности подобными, отличающимися лишь по уровню сложности и отмечают, что состав математических способностей школьника и

ученого-математика одинаков. Поскольку данные компоненты указаны как в структурах учебно-математических способностей школьников, так и в структуре научно математических способностей математика, можно сделать вывод, что структура способностей к математике в вузе не будет качественно иной.

Проведенный анализ источников позволяет заключить, что на данном этапе развития науки нет единого взгляда на структуру математических способностей, однако этот анализ позволяет выделить следующие основные *компоненты математических способностей*: умение абстрактно мыслить; развитие пространственных представлений; логичность рассуждения; гибкость, изобретательность мышления; математическая интуиция; вычислительные способности; умение анализировать; умение синтезировать; рациональность решения, лаконизм, стремление находить кратчайший путь решения; обобщение; развитая математическая речь; точность употребления математических символов; способность мыслить математическими символами; быстрота мыслительного процесса; математическая память; обратимость мыслительного процесса; способность оперировать свернутыми структурами; индуктивное мышление; дедуктивное мышление; комбинаторное мышление; умение схематизировать; умение использовать аналогию; умение перевести проблему на «язык математики»; умение применять математику; критичность мышления; самостоятельность решений; настойчивость, волевая активность, терпение в достижении поставленной цели; способность сосредотачиваться; работоспособность; интерес к математике.

Из вышеуказанного перечисления математических способностей становится понятно, насколько разнообразны математические способности: к ним относят как собственно способности мышления, так и психические процессы (внимание, память, волевые качества), проявления свойств нервной системы (работоспособность). Развитие всех перечисленных способностей является результатом математической подготовки. Однако уровень развития

математических способностей бакалавра математики зависит как от внешних, учебно-педагогических факторов, так и от внутренних, индивидуально-личных особенностей обучаемого.

В своем исследовании мы основываемся на подходе В.А. Крутецкого и относимся к *математическим способностям* как к умственным возможностям студента, проявляемым при изучении математики, в частности, к быстрому, легкому и успешному овладению соответствующими знаниями, умениями и навыками и опытом творческой деятельности. Отметим, что понятие математических способностей не тождественно понятию умений и навыков, оно выражается через особенности: легкость, скорость, успешность выполнения математической деятельности, то есть характеризует процесс и результат приобретения и оперирования умениями и навыками индивидом.

Взаимосвязь математических способностей студента бакалавриата математики с его профессиональной математической подготовкой могут быть отражены в структуре и содержании таких понятий, как профессиональная и математическая компетентность бакалавра математики. Детальному определению структуры и содержания этих понятий и посвящен следующий параграф нашей работы.

1.2 Компетентностный подход в профессиональной математической подготовке студентов бакалавриата

Проблемой реализации компетентностного подхода в профессиональном образовании посвящены исследования В.И. Байденко, Е.В. Бондаревой, Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, Н.И. Леонова, А.В. Хуторского, В.Д. Шадрикова и др. В их работах результат обучения и воспитания рассматривается как всестороннее развитие личности выпускника и описывается рядом компетентностей, относящихся к различным аспектам профессиональной деятельности. В зависимости от того, с каких позиций будет построена модель выпускника, виды компетенций могут быть различны. В рамках компетентностного подхода возникает вопрос о множественности компетентностей, их компонентов, типов и видов. Чаще всего выделяют профессиональную компетентность, социальную компетентность (совокупность знаний, умений и навыков, необходимых для успешного взаимодействия с другими людьми в социуме) и личностную компетентность (индивидуальные качества человека).

Представим точки зрения исследователей на проблему *профессиональной компетентности*. Под профессиональной компетентностью Э. Ф. Зеер подразумевает совокупность профессиональных знаний и умений, а также способы выполнения профессиональной деятельности. С одной стороны, профессиональная компетентность — это интегральный критерий качества профессионального обучения, профессиональной деятельности, а с другой стороны, — свойство личности, для которой характерны высокое качество выполнения трудовых функций, культура труда и межличностных коммуникаций, умение инициативно и творчески решать профессиональные проблемы, а также владение многоплановыми аспектами деятельности, готовность к предприимчивости и принятию управленческих решений, к адаптации в новых условиях деятельности. Э.Ф. Зеер констатирует, что, исходя из сущности

термина компетентность, стать компетентным человек может только после приобретения адекватных информации, знаний и практического опыта [61].

Когда речь идет о компетентности, следует выделять ее содержательные компоненты и характеристики. Составляющими *элементами понятия «компетентность»* являются: знания — интеллектуальный контекст, в котором работает человек; навыки — владение средствами и методами выполнения определенной задачи; способности — врожденная предрасположенность выполнять определенную задачу; стереотипы поведения — видимые формы, действия, предпринимаемые для выполнения задачи.

Ряд авторов выделяют качественные характеристики компетентности:

1. *Гностическая* — отражает наличие необходимых профессиональных задач, их объем, уровень и является главной характеристикой компетентности.
2. *Регулятивная* — позволяет использовать имеющиеся профессиональные знания для решения профессиональных задач. Включает в себя проектировочную и конструктивную составляющие, которые проявляются в умении прогнозировать и принимать эффективные решения.
3. *Рефлексивно-статусная* — дает право за счет признания авторитетности действовать определенным образом.
4. *Нормативная* — отражает круг полномочий, сферу профессионального поведения.
5. *Коммуникативная* — характеризует процесс общения или взаимодействия.

Интересной представляется *систематизация видов компетентности* человека, в которой А.К. Маркова выделяет значимые качества по каждому из них:

- специальная профессиональная компетентность — владение собственно профессиональной деятельностью на достаточно высоком

- уровне, способность проектировать свое дальнейшее профессиональное развитие;
- социальная компетентность — владение совместной (групповой, кооперативной) профессиональной деятельностью, сотрудничеством, а также принятыми в данной профессии приемами профессионального общения, такими, как социальная ответственность за результаты своего профессионального труда;
 - личностная компетентность — владение приемами личностного самовыражения и саморазвития, средствами противостояния профессиональным деформациям личности;
 - индивидуальная компетентность — владение приемами самореализации и развития индивидуальности в рамках профессии, готовность к профессиональному росту, способность к индивидуальному самосохранению, неподверженность профессиональному старению, умение организовать рационально свой труд без перегрузок времени и сил, осуществлять труд ненапряженно, без усталости [91].

В.В. Литвиненко выделяет «актуальную компетентность», определяемую как динамизм, мобильность профессиональной деятельности, готовность к новым условиям образовательной деятельности в условиях конкурентной борьбы [87].

Е.В. Бондарева выделяет следующие компоненты профессиональной компетентности: мотивационно-волевой, функциональный, коммуникативный и рефлексивный.

Профессиональная компетентность включает в себя:

- правовую компетентность (знание законодательства о труде и нормативных актов, распределительных документов службы занятости на всех ее уровнях, методических материалов по профессиональному консультированию);

- функциональную компетентность (система знаний о различных профессиях, требованиях, предъявляемых ими к субъекту труда, общей и специальной профессиональной подготовке, факторах профессионального развития, видах профессиональной деформации личности);
- социально-перцептивную компетентность (система знаний о типах личности, восприятии и понимании человека человеком);
- коммуникативную компетентность (система знания содержания различных форм межличностного общения, методов психологических воздействий, особенностей их применения) [21].

Л.А. Першина различает профессиональную компетентность по видам профессиональной деятельности (коммуникативная, диагностическая, проективная компетенции) и по качествам, психическим процессам и свойствам личности, востребованных в труде (когнитивная, перцептивная, эмотивная, рефлексивная компетенции). В свою очередь, они дифференцируются по обращенности на труд (профессиональные компетенции) и по обращенности на себя (самокомпетенции), направленные на овладение собственными психическими процессами и особенностями, обеспечивающими процессы самооценки, саморегуляции и саморазвития [109].

При разработке *«компетентностных моделей»* бакалавра целесообразно основываться на стандарты и рекомендации, заявленные в различных нормативных документах. В связи с этим, актуально значимыми являются рекомендации Совета Европы по определению пяти групп ключевых компетенций, овладение которыми выступает основным критерием качества образования:

1. политические и социальные компетенции, связанные со способностью брать на себя ответственность, участвовать в совместном принятии решений, регулировать конфликты ненасильственным путем, участвовать в функционировании и в улучшении демократических институтов;
2. компетенции, касающиеся жизни в многокультурном обществе. Чтобы

препятствовать возникновению расизма или ксенофобии, распространению климата нетерпимости, образование должно «вооружать» молодежь такими межкультурными компетенциями, как понимание различий, уважение друг друга, способность жить с людьми других культур, языков, религий;

3. компетенции, определяющие владение устным и письменным общением, важным в работе и общественной жизни до такой степени, что тем, кто ими не обладает, грозит изоляция от общества. К такой группе общения относится владение несколькими языками, принимающее всевозрастающее значение;

4. компетенции, связанные с возникновением общества информации. Владение новыми технологиями, понимание их применения, их силы и слабости, способность критического отношения к распространяемой по каналам СМИ информации и рекламе;

5. компетенции, реализующие способность и желание учиться всю жизнь, как основа непрерывной подготовки в профессиональном плане, а также в личной и общественной жизни.

Необходимо отметить, что в каждой группе компетенций можно различать когнитивно-ориентированные, деятельностно-ориентированные и ценностно-ориентированные компетенции. Это имеет принципиальное значение в образовательном процессе, его содержательных, организационных, средовых и технологических составляющих. Например, проявлениями когнитивной компетенции являются аналитическое мышление (анализ проблем, опыт планирования), концептуальное мышление (применение концепций, распознавание моделей, интуиция, критическое мышление, идентификация проблемы).

Таким образом, любая *компетенция* включает следующие составляющие:

- а) когнитивную – знания, опыт; б) функциональную – умения, владение; в) личностную – предполагающую поведенческие умения в конкретной ситуации; г) этическую – предполагающую наличие определенных личностных и

профессиональных ценностей [129].

Компетенции условно можно разделить на две группы: те, которые относятся к общим (универсальным, ключевым, надпрофессиональным), и те, которые можно назвать предметно-специализированными (профессиональными).

Особенно важными общими компетенциями являются, по-видимому, системность мышления, понимание социальной значимости своей будущей профессии, а также способность к переоценке накопленного опыта в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики.

Кроме того, наборы универсальных компетенций и их ранжирование в конкретных компетентностных моделях выпускников должны зависеть от специфики вуза, его позиционирования и статуса (вузы с преимущественно исследовательской или образовательно-прикладной ориентацией, с той или иной миссией и т.п.).

Это лишний раз свидетельствует о системном характере формирования компетенций: есть значительный «внешний» аспект их формирования (образовательная среда вузов, организация образовательного процесса, образовательные технологии, включая самостоятельную работу студентов, проектное обучение и т.д.), который ложится в основу индивидуализации образования. Освоение компетенций происходит как при изучении отдельных учебных дисциплин, циклов, модулей, так и тех дидактических единиц, которые интегрируются в общепрофессиональные и специальные дисциплины. Подчеркивается обобщенный интегральный характер этого понятия по отношению к «знаниям», «умениям», «навыкам», но не противоположный им, а включающий в себя всё их конструктивное содержание.

На основании анализа более двух десятков определений в качестве рабочих были приняты определения понятий «компетентность» и «компетенция» В.Д. Шадрикова, который под этими понятиями понимает следующее: *компетентность* – новообразование субъекта деятельности,

формирующееся в процессе профессиональной подготовки, представляющее собой системное проявление знаний, умений, способностей и личных качеств, позволяющее успешно решать функциональные задачи, составляющие сущность профессиональной деятельности; *компетенции* – опредмеченные в деятельности компетентности работника; круг вопросов, в которых кто-нибудь хорошо осведомлен, круг чьих-нибудь полномочий, прав [141].

В рамках компетентного подхода возникает вопрос о множественности компетентностей, их компонентов, типов и видов. Обобщение приведенных определений позволяет сделать вывод о том, что *профессиональная компетентность* может рассматриваться как профессионально-личностная, социально-значимая характеристика специалиста, выступающая фактором его успешности в профессиональной деятельности. Очевидно, профессиональная компетентность - понятие максимально широкое, и включает в себя отдельные виды компетентностей, как социальных, так и личностных.

Так, в рамках образовательной парадигмы, согласно которой основополагающей целью образования (в том числе высшего) является развитие личности, раскрытие и развитие ее задатков и способностей, сущностных сил и призвания, модель выпускника будет выглядеть как совокупность компетенций, относящихся к той или иной стороне ее развития. Исходя из данной цели образования, процесс индивидуализации становится более актуальным. Если личность представить в ее отношениях к природе, обществу, миру труда, самому себе, то и виды компетенции могут быть следующими:

- готовность к научному, системному познанию мира;
- готовность к социализации в современном демократическом обществе;
- нацеленность и готовность к общественно одобряемой продуктивной деятельности;
- готовность и стремление познавать и совершенствовать самого себя.

Если же действовать в рамках другой образовательной парадигмы, согласно которой основная цель профессионального образования – подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, то модель выпускника вуза должна содержать виды компетентности, характеризующие его в первую очередь как работника определенной сферы производства, науки или культуры. Это могут быть, например, такие компетенции:

- компетентность в узкой (специальной) области профессиональной деятельности;
- компетентность в широкой (инвариантной к различным специальностям) области профессиональной деятельности;
- компетентность в общенаучной сфере, являющейся базой соответствующей профессии;
- компетентность в сфере социальных отношений;
- аутопсихологическая компетентность, готовность к критической самооценке, постоянному повышению квалификации.

В терминах *компетентного подхода*, заложенных в ФГОС нового поколения, результатом освоения образовательной программы высшего профессионального образования является набор общекультурных и профессиональных компетенций, которым должен обладать выпускник и который обеспечит ему конкурентоспособность на рынке труда. Новый образовательный стандарт подразделяется на базовую и вариативную части, что дает вузам определенные возможности в проектировании образовательных программ и позволяет учесть потребности региональных работодателей через включение в образовательные программы механизмов формирования требуемых компетенций у выпускников.

Требования к компетентности выпускника определяются функциональными задачами, которые он должен реализовывать в своей профессиональной деятельности. Любая деятельность, в том числе и

профессиональная, представлена внешней и внутренней сторонами. Непосредственному наблюдению и анализу доступна внешняя сторона деятельности. Поэтому анализу профессиональной деятельности должно предшествовать ее нормативное описание, включающее следующие виды: компонентный, функциональный, мотивационно-смысловой. Результат этого анализа представлен в стандартах третьего поколения. Остановимся на требованиях, которые предъявляют ФГОС различных направлений к результатам освоения образовательных программ выпускниками вузов в соответствии с характеристикой предстоящей профессиональной деятельности.

Федеральным законом от 1 декабря 2007 года N 309-ФЗ была утверждена новая структура государственного образовательного стандарта. Разработанный Минобрнауки РФ макет ФГОС ВПО включал следующие «Требования к результатам освоения основных образовательных программ подготовки бакалавра»:

«Выпускник по направлению подготовки _____ с квалификацией (степенью) «бакалавр» в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в пп. 3.2. и 3.6.1 настоящего ФГОС ВПО, должен обладать следующими компетенциями:

а) универсальными:

- общенаучными (ОНК);
- инструментальными (ИК);
- социально-личностными и общекультурными (СЛК);

б) профессиональными:

- общепрофессиональные компетенции (ПК);
- профильно-специализированные компетенции (ПСК)».

Однако, в процессе разработки и утверждения большинства стандартов, указанные группы компетенций были объединены в две: общекультурные (ОК) и профессиональные (ПК). Рассматривая проблему выявления компетенции следует остановиться на модели, разработанной и принятой в рамках

программы TUNING («Настройка образовательных структур»), участниками которой были более 100 университетов из 16 стран, подписавших Болонскую декларацию. Данная модель включает несколько групп компетенций, объединенных в два блока: общие и специальные (профессиональные) компетенции.

В перечне направлений подготовки высшего профессионального образования, подтверждаемого присвоением лицу квалификации «бакалавр» в наименовании «*математические науки*» Федеральных государственных образовательных стандартов зафиксированы: 010100. Математика, 010200. Математика и компьютерные науки, 010300. Фундаментальные информатика и информационные технологии, 010400. Прикладная математика и информатика, 010500. Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, 010800. Механика и математическое моделирование, 010701. Фундаментальная математика и механика.

В стандартах всех перечисленных направлений результат образования представлен примерно одинаковой совокупностью компетенций, выявленных на основе анализа видов профессиональной деятельности. Существенное отличие содержится лишь в стандартах 010300. Фундаментальные информатика и информационные технологии, 010400. Прикладная математика и информатика, 010500. Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Так как экспериментальное исследование проводилось нами в процессе профессиональной математической подготовки бакалавров по направлению 010200 Математика и компьютерные науки, считаем необходимым остановиться на более подробном описании соответствующего ФГОС.

Характеристика профессиональной деятельности бакалавров, представленная п. IV.

Бакалавр по направлению подготовки **010200 Математика и компьютерные науки** должен решать следующие профессиональные задачи в

соответствии с видами профессиональной деятельности:

- *научно-исследовательская и научно-изыскательская деятельность*: применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем; использование базовых математических задач и математических методов в научных исследованиях; участие в работе научно-исследовательских семинаров, конференций, симпозиумов, представление собственных научных достижений, подготовка научных статей, научно-технических отчетов; контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации, приведение ее к проблемно-задачной форме, анализ и синтез информации; решение прикладных задач в области защищенных информационных и телекоммуникационных технологий и систем;

- *производственно-технологическая деятельность*: применение численных методов при решении математических задач, возникающих в производственной и технологической деятельности; использование технологий и компьютерных систем управления объектами;

- *организационно-управленческая деятельность*: применение математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации; участие в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив;

- *педагогическая деятельность*: преподавание физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных учреждениях и образовательных учреждениях.

Для успешного решения данных задач бакалавр математики должен обладать следующей совокупностью компетенций (их описание представлено в пункте V ФГОС).

Общекультурными компетенциями (ОК):

- умением работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчинять личные интересы общей цели (ОК-1);
- знаниями правовых и этических норм и использованием их в

- профессиональной деятельности (ОК-2);
- приверженностью к здоровому образу жизни, нацеленностью на должный уровень физической подготовки, необходимый для активной профессиональной деятельности (ОК-3);
 - способностью выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-4);
 - способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5); способностью применять в научно-исследовательской и профессиональной деятельности базовые знания в области фундаментальной и прикладной математики и естественных наук (ОК-6);
 - значительными навыками самостоятельной научно-исследовательской работы (ОК-7);
 - способностью и постоянной готовностью совершенствовать и углублять свои знания, быстро адаптироваться к любым ситуациям (ОК-8);
 - способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственных интересов и приоритетов (ОК-9);
 - умением быстро находить, анализировать и грамотно контекстно обрабатывать научно-техническую, естественнонаучную и общенаучную информацию, приводя ее к проблемно-задачной форме (ОК-10);
 - фундаментальной подготовкой в области фундаментальной математики и компьютерных наук, готовностью к использованию полученных знаний в профессиональной деятельности (ОК-11);

- значительными навыками самостоятельной работы с компьютером, программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач (ОК-12);
- базовыми знаниями в областях информатики и современных информационных технологий, навыками использования программных средств и навыками работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета (ОК-13);
- способностью к анализу и синтезу информации, полученной из любых источников (ОК-14);
- способностью к письменной и устной коммуникации на русском языке (ОК-15); знанием иностранного языка (ОК-16);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-17).

Профессиональными компетенциями (ПК):

- научно-исследовательская и научно-изыскательская деятельность:

- умением определять общие формы, закономерности, инструментальные средства отдельной предметной области (ПК-1);
- умением понять поставленную задачу (ПК-2);
- умением формулировать результат (ПК-3);
- умением строго доказать утверждение (ПК-4);
- умением на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат (ПК-5);
- умением самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата (ПК-6);
- умением грамотно пользоваться языком предметной области (ПК-7);
- умением ориентироваться в постановках задач (ПК-8);
- знанием корректных постановок классических задач (ПК-9);
- пониманием корректности постановок задач (ПК-10);

- навыками самостоятельного построения алгоритма и его анализа (ПК-11);
- пониманием того, что фундаментальное знание является основой компьютерных наук (ПК-12);
- глубоким пониманием сути точности фундаментального знания (ПК-13);
- навыками контекстной обработки информации (ПК-14);
- способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления (ПК-15);
- выделением главных смысловых аспектов в доказательствах (ПК-16);
- умением извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет (ПК-17);
- умением публично представить собственные и известные научные результаты (ПК-18);
- *производственно-технологическая деятельность:*
 - владением методом алгоритмического моделирования при анализе постановок математических задач (ПК-19);
 - владением методами математического и алгоритмического моделирования при анализе и решении прикладных и инженерно-технических проблем (ПК-20);
 - владением проблемно-задачной формой представления математических и естественнонаучных знаний (ПК-21);
 - умением увидеть прикладной аспект в решении научной задачи, грамотно представить и интерпретировать результат (ПК-22);
 - умением проанализировать результат и скорректировать математическую модель, лежащую в основе задачи (ПК-23);

- *организационно-управленческая деятельность:*

- владением методами математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, а также в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (ПК-24);
- умением самостоятельно математически и физически корректно ставить естественнонаучные и инженерно-физические задачи и организовывать их решение в рамках небольших коллективов (ПК-25);
- умением приобретать опыт самостоятельного различения типов знания (ПК-26);

- *педагогическая деятельность:*

- умением точно представить математические знания в устной форме (ПК-27);
- владением основами педагогического мастерства (ПК-28);
- возможностью преподавания физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных учреждениях и образовательных учреждениях среднего профессионального образования (ПК-29).

Анализируя состав компетенций, можно сделать вывод, что *математическая компетентность* студента бакалавриата является основой компетентности профессиональной и может рассматриваться в зависимости от контекста решаемых исследователями задач, а именно как:

- совокупность системных свойств личности, которые выражаются устойчивыми знаниями по математике и умениями применять их в своей профессиональной области;
- характеристика личности специалиста наличие глубоких и прочных знаний по математике и умение использовать математические методы в профессиональной деятельности;
- системное образование специалиста, отражающее единство его теоретической и практической подготовленности и способности

применять математический инструментарий для решения профессиональных задач [25].

В нашем исследовании *математическая компетентность бакалавра математики* является основой его профессиональной компетентности и содержит компоненты: ценностно-мотивационный, когнитивный, операционный, коммуникативный, рефлексивно-оценочный. Уровень сформированности математической компетентности бакалавра математики определяется уровнем развития его математических способностей, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности бакалавра математики.

Рассматривая компетентностный подход, как методологическую базу исследования мы охарактеризовали *поликомпонентную компетентностную модель бакалавра математики* как описание структуры и содержания компетенций, связанных с задачами профессиональной деятельности выпускника бакалавриата и его математическими способностями. Более подробное ее описание представлено в следующей главе. Именно высокий уровень сформированности математической компетентности бакалавра математики, на наш взгляд, является основным критерием эффективности профессиональной математической подготовки. Выявлению педагогических условий, обеспечивающих эффективность профессиональной математической подготовки и посвящен следующий параграф нашей работы.

1.3 Теоретические и практические предпосылки выявления системы педагогических условий профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата

Одной из актуальных проблем современного образования можно назвать проблему выявления педагогических условий эффективной профессиональной подготовки студентов бакалавриата. Л.В. Орешкина отмечает, что в научной литературе существуют различные определения понятия «педагогические условия». По ее мнению, специфической чертой этого понятия является то, что оно включает в себя элементы всех составляющих процесса обучения: цели, содержание, методы, формы и средства [106]. К такому же выводу приходит А.А. Андреев, сформулировав педагогические условия как обстоятельства процесса обучения, которые являются результатом целенаправленного отбора, конструирования и применения элементов содержания, методов, а также организационных форм обучения для достижения определенных образовательных целей [6].

Применительно к средствам обучения, как указывает Б.С. Гершунский, педагогические условия необходимо рассматривать как взаимосвязанную совокупность внутренних требований и внешних характеристик их функционирования. Педагогические условия эффективного применения средств обучения отражают взаимосвязь внешних (научно-технических) характеристик и внутренних (психолого-педагогических, дидактических и методических) требований, к средствам обучения, учитывают реальные дидактические возможности соответствующих средств обучения, их ориентацию на комплексное методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса на всех его этапах [35].

В педагогических исследованиях последних лет (М.Н. Берулава, Е.В. Бондаревская, А.Ж. Жафяров, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.)

отмечается, что основной задачей общего и профессионального образования является не только обеспечение человека знаниями, умениями и навыками, а так же воспитание личности, способной к самоопределению и самореализации, т.к. по мнению исследователей, одного интеллекта недостаточно для того, чтобы решать многочисленные проблемы, стоящие перед государством, обществом, цивилизацией. По отношению к профессиональному математическому образованию под педагогическими условиями следует понимать такую обстановку, при которой компоненты учебного процесса представлены в наилучшем взаимоотношении для реализации целей образования и обеспечивают оптимизацию всего комплекса содержания и средств подготовки будущих специалистов.

В нашем исследовании выявлена следующая совокупность педагогических условий профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата.

- *Разработка поликомпонентной компетентностной модели бакалавра математики.*

Моделирование как универсальный метод познания является неотъемлемой составляющей решения любой социально-педагогической задачи. Исходным началом моделирования служит постановка цели, которая определяет тип используемых моделей и их назначение. Эти цели важно соотносить с современными проблемами образования, сложность которых обуславливает их комплексный характер. Достижение таких целей предполагает использование в единстве различных видов содержательных и формальных моделей, адекватных реальной образовательной практике. При этом часто происходит гиперболизация роли либо содержательного, либо формально-логического подходов в исследовании социально-педагогических систем. Данные подходы необходимо гармонизировать на междисциплинарной основе, опираясь на достижения педагогики, социологии, математики и информатики.

При любом проектировании на основе концептуального анализа ситуации выдвигается и функционирует некий идеальный образ желаемого будущего, выявляются тенденции развития, планируются изменения этого образа.

Под педагогическим моделированием В.И. Загвязинский понимает отражение ведущих характеристик образовательного процесса в специально сконструированном объекте-аналоге, который в чем-то проще оригинала и позволяет выявить то, что в оригинале скрыто, неочевидно в силу его сложности и завуалированности. При этом модель должна обладать сходством с оригиналом, быть способной замещать его в определенных отношениях и открывать новые свойства оригинала, новые возможности его совершенствования.

В этом находит выражение эвристическая функция модели. Роль модельного исследования как раз и заключается в том, чтобы на более простом объекте увидеть, выявить наиболее существенные факторы и закономерности развития и создать затем условия для такого развития. Модель должна быть рабочим инструментом, позволяющим отчетливо увидеть внутреннюю структуру изучаемого объекта или процесса, систему влияющих на нее факторов, ресурсного обеспечения развития и на основе выявленных тенденций развития, экстраполируя их на будущее и внося изменения и в саму структуру, и в условия ее функционирования, мысленно прогнозировать и «проигрывать» возможности и последствия разных вариантов нововведений. В принципе модель может быть по содержанию полностью или преимущественно описательной (чаще всего это текст, раскрывающий принципы преобразования, его этапы и технологии, связи между проблемой, содержанием, способами его трансформации и результатами), структурной (обнаруживается состав, иерархия элементов системы), функциональной или функционально-динамической (тогда преимущественно используются схемы и сравнительные таблицы, раскрываются связи между элементами, способы функционирования системы), эвристической (дающей возможность обнаружить новые связи и

зависимости) и интегративной, смешанной, включающей в себя компоненты нескольких или всех видов моделей [59].

Создание модели – относительно самостоятельный и важный этап процедуры исследования и исследовательского проектирования. Чаще всего создаются описательные и структурные модели с выделением наиболее важных элементов и отношений в исследуемой или проектируемой системе и их иерархическим упорядочением. Однако хотя бы в определенной степени свойства могут нести возможность работать с содержанием, искать новое, обнаруживать ведущие и производные связи, поэтому должны быть присущи любой модели.

Под моделью (от лат. *modulus* – мера, образец, норма) в широком смысле принято понимать аналог, «заместитель оригинала (фрагмента действительности), который при определенных условиях воспроизводит интересующие исследователя свойства оригинала. При построении модели осуществляется существенное сжатие информации, причем какие-то стороны изучаемого объекта или процесса отбрасываются, как несущественные.

Вопросы построений моделей специалистов рассматривались А.А. Кирсановым, Н.Ф. Талызиной и другими специалистами. По их мнению, при построении модели специалиста следует выделять два аспекта. Первый – это модель реально действующего, «готового» специалиста, куда входят: модель деятельности специалиста (цели, задачи, действия, операции и т.д.) и модель личности специалиста (определяемая системой профессионально важных качеств). Второй аспект – модель самой подготовки специалиста, которая может варьироваться в зависимости от опыта обучающегося.

Общеметодологический классический подход к разработке такой модели разработан Н.Ф. Талызиной, которая связывает качество профессиональной подготовки с обоснованностью цели обучения (для чего учить), содержания обучения (чему учить) и принципами организации учебного процесса (как учить). По ее мнению, цель подготовки – это модель, представленная на языке

знаний, умений, навыков, и учитывающая нравственные и мировоззренческие задачи, требования общей культуры.

По сути, речь идет о квалификационных характеристиках специалистов с высшим образованием, которые служат эталоном их квалификации по данному профилю, описывая не только требования к личностным характеристикам, но и к компонентам трудовой деятельности специалиста, уровню выполнения им соответствующих трудовых процессов. Квалификационная характеристика является совокупностью конечных целей подготовки специалиста и ложится в основу компетентностного подхода [128].

По оценкам специалистов (В.И. Байденко, И.А. Зимняя, А.И. Субетто), реализация идей компетентностного подхода в высшем образовании позволит связать результаты обучения со стандартами, облегчить определение индивидуального образовательного пути студента. Следует отметить также, что реальные компетенции могут выходить за рамки установленных результатов обучения, то есть последние можно рассматривать как сформированные и диагностируемые компетенции.

Рассматривая компетентностный подход, как методологическую базу исследования, можно сформулировать ряд проблем, требующих решения, в том числе и на уровне вуза:

- представление целей-результатов образования как системы формируемых у выпускника компетенций, которые становятся главным итогом процесса профессиональной подготовки;
- проектирование технологий формирования компетенций (включая отбор содержания и студентоцентрированную организацию образовательного процесса);
- разработка средств оценивания уровня сформированности требуемых компетенций;
- переноса акцентов с преподавания, предполагающего активную академическую деятельность профессорско-преподавательского

состава, на обучение, предусматривающее активную образовательную деятельность студентов.

Решение данных проблем исследователи связывают с разработкой *компетентностных моделей* выпускников.

Вопросы проектирования компетентностных моделей выпускников высшей школы рассматривались Л.И. Гурье, В.Д. Шадриковым и другими исследователями. В их работах, приведена структура компетентности выпускника (бакалавра, магистра, специалиста) или ее отдельных составляющих. При этом *компетентностная модель* понимается как:

- модель специалиста, построенная по принципам формирования компетенций, как результатов образования;
- модель профессиональной компетентности: бакалавра, магистра, специалиста;
- результативно-целевая основа процесса личностно-профессионального становления студента в вузе, обеспечивающая его готовность и способность к продуктивной деятельности в профессиональной и социально-культурной средах;
- модель выпускника, охватывающая квалификацию и связывающая будущую профессиональную деятельность с объектом и предметом труда, а также отражающая междисциплинарные требования к результату образования и т.п. [46].

Таким образом, в компетентностной модели выпускника акцент переносится на результаты образовательного процесса. Причем компетенции и результаты образования раскрываются как главные целевые установки, интегрирующие компетентностную модель выпускника.

Создание данной модели основано на следующих принципах: индивидуализации, непрерывности, сотрудничества, целостности, интеграции. Более подробное описание характеристик созданной модели представлено в следующей главе.

- *Создание типологии видов профессиональной деятельности и их соответствия уровню математических способностей студентов.*

Цель образования представляется нам как подготовка человека к будущей деятельности в обществе, в процессе приобретения им навыков деятельности. Навыки должны иметь универсальный характер и позволять выпускнику в дальнейшем осваивать новые профессиональные виды деятельности самостоятельно. При этом предметное содержание образования выступает лишь как средство на котором проходит обучение. Выделение в качестве цели образования подготовку к деятельности, а значит, в качестве цели обучения – освоение общих форм и способов деятельности требует от преподавателя умения увидеть эти общие формы и способы деятельности в том учебном материале, на котором он проводит обучение. Деятельностные принципы обязывают нас при формировании программы образования, разработке методики преподавания, организации учебной деятельности акцентировать внимание в первую очередь не на предметном, а на надпредметном содержании – на тех обобщенных деятельностных функциях, которые развиваются в процессе обучения.

Выявление в конкретных действиях и операциях их универсальности отражается в мышлении человека в виде перехода от эмпирического мышления к теоретическому. Потому и выстраиваться учебная деятельность должна как любая человеческая деятельность, по тем же законам и принципам. Проблемы серьезного обучения культуре труда и участию в коллективной деятельности, воспитания ответственности за порученное дело и креативного отношения к выполнению задания, усвоения навыков выживания в современном мире и установление по возможности терпимых межличностных отношений в условиях шкалы человеческих ценностей должны отражаться в целях образовательного процесса.

В силу этого на обучение нам надо смотреть как на процесс, происходящий в учебном сообществе, в котором и студенты, и преподаватели

выполняют свои вполне определённые функции. Результат обучения в этом случае следует расценивать именно с точки зрения исполнения этих функций, а не по тем или иным внешним, формальным параметрам, характеризующим чисто предметное знание. Преподаватель, вообще говоря, никогда не работает с отдельным, изолированным учеником (если не считать совсем специфических феноменов педагогического процесса – репетиторства или тьюторства), а всегда – с целым сообществом. Он не в состоянии изменить, реконструировать это сообщество, но законы его функционирования преподаватель может и должен использовать для достижения тех целей, которые соответствуют его функции – научить и воспитать [24].

Главный феномен современного образования заключается в том, что молодёжь сначала получает образование, а потом уже выбирает, чем будет заниматься. Поэтому цели образования не в том, чтобы что-то выучить, а в том, чтобы максимально освоить те деятельностные социальные функции, которые потом позволят выпускнику профессионально развиваться. Н.Х. Розов выделяет пять уровней вхождения человека в деятельность:

- соприкосновение (выполнение отдельных действий);
- участие (исполнение какого-то более-менее полного набора конкретных действий и операций, работа по алгоритму; это требует овладения терминологической базой и формирования некоторой системы представлений о реализуемой деятельности);
- осуществление (достаточно произвольное выполнение действий и операций; произвольность формирует универсальность деятельности как таковой и приводит к необходимости оперировать понятиями);
- организация (построение деятельности; это требует оперирования логикой понятий и умения отразить в ней отношения из той системы представлений, которая описывает соответствующую деятельность);
- управление (в том числе создание, инсталляция; это требует формирования целостной теоретической системы, описывающей

данную деятельность и допускающей не просто использование, но и перестройку действий в соответствии с теми или иными условиями).

Конечно, собственно деятельностью являются только уровни с третьего по пятый; первый и второй – лишь исполнение более или менее сложных действий и операций, входящих в состав деятельности. Отметим, что последовательность указанных уровней для любой деятельности практически неизменна – начиная с раннего детства и кончая глубокой старостью, меняется только темп прохождения той или иной стадии [24].

По мнению Н.Х. Розова, деятельностные принципы тем и хороши, что позволяют с надпредметной точки зрения составить по каждому предмету минимальный, обоснованный и жёстко очерченный «базис» знаний, который необходим для развития каждого студента. Изучение дополнительных (к «базису») сведений по предмету (предметам) – только по добровольному желанию ученика. Это изучение может расширять кругозор, совершенствовать его умения, углублять его понимание, но – только по собственному устремлению. Надо начать исходить из банального принципа: только заинтересованность обучающегося в предмете обучения может гарантировать эффективность процесса обучения. Занятия «избранным» предметом следует направлять на освоение реальных трудовых навыков, на интеллектуальную тренировку воображения, памяти, мысленных действий, на развитие креативности мышления. Может, именно поэтому математика является важнейшим элементом общего образования – в ней заложены не столько предметные знания, сколько общие формы и способы мышления [24].

Мы попытались провести анализ индивидуального развития математических способностей бакалавра математики в соответствии с профессиональной направленностью и гибкостью профессионального выбора выпускников. Предлагаемый нами подход к математическому образованию, акцентирующий свое внимание на индивидуализации высшего образования, предполагает выделение в структуре математических способностей тех,

которые обладают преимущественной востребованностью в возможных профессиональных реализациях бакалавра математики.

Процесс обучения будущего бакалавра математики, построенный на основе ориентации на требования будущей профессии, должен учитывать математические способности и их использование в профессиональной деятельности. Определение типологии видов профессиональной деятельности и их соответствия уровню математических способностей студентов позволяет дать необходимые студентам бакалавриата математического направления подготовки профессиональные ориентиры, показать их взаимосвязь с уровнем развития математических способностей обучающихся, а значит повысить их мотивацию в обучении.

Третье педагогическое условие определено нами как:

- *Профессионально-прикладная направленность обучения.*

Процесс обучения студентов бакалавриата математики, построенный на основе профессионально-прикладной направленности является важным принципом построения профессиональной математической подготовки. Эта направленность предполагает, что содержание той или иной учебной дисциплины отражает диалектические взаимосвязи, действующие в природе и уже изученные современной наукой. Важным фактором, который также необходимо учитывать при профессиональной математической подготовке, является повышение мотивации к обучению математике, что осуществляется посредством применения активных форм обучения, усиления прикладной составляющей, введения спецкурсов по философии, истории и методологии математики, разработки совместно с профилирующими кафедрами спецкурсов по использованию математических методов при решении прикладных задач. Важное место при этом отводится математическому моделированию в различных профессиональных сферах.

Изучение и применение метода математического моделирования способствует пониманию ценности математического знания, его связи с

различными науками. Каждый из этапов моделирования от постановки задачи до интерпретации результатов требует как интеграции знаний различных отраслей математики, так и понимания сути предметной области. Таким образом, выстраивая межпредметные связи, математическое моделирование способствует формированию целостной научной картины мира, при этом процесс обучения перестает быть последовательностью разрозненных, не связанных между собой учебных дисциплин и способствует профессионально-прикладной направленности обучения в зависимости от интересов студента.

Основой профессионально-прикладной направленности является образование в сознании студентов бакалавриата математики межсистемных ассоциаций, которые позволяют отразить многообразные предметы и явления реального мира в их единстве и противоположности, в их многогранности и множестве противоречий. Лишь межсистемные ассоциации, в конечном счете, обеспечивают целостность личности как единство мировоззрения и поведения. Профессионально-прикладная направленность проявляется в отборе теоретического и практического материала, имеющего профессиональную направленность из разных учебных дисциплин и способах установления взаимосвязи в рамках отобранного содержания [67].

Реализация *профессионально-прикладной направленности* обучения студентов бакалавриата возможна в системе специально организованной самостоятельной работы студентов бакалавриата математики, результатом которой является самостоятельно созданный студентами конкретный продукт. Защита созданных продуктов или определение их прикладной значимости осуществляется в процессе выполнения студентами курсовых и выпускных квалификационных работ.

Одним из обязательных педагогических условий организации учебного процесса на наш взгляд является:

- *Внедрение средств педагогического сопровождения образовательного процесса.*

Педагогическое сопровождение образовательного процесса может стать той педагогической помощью, которая необходима для *индивидуализированной* профессиональной математической подготовки студентов, выступить в качестве одного из основных *педагогических условий* ее эффективности.

Идеи педагогического сопровождения рассматривались в работах Е.А. Александровой, А.А. Андреева, Г.В. Безюлевой, В.И. Богословского, Б.С. Гершунского, Я.Л. Горшениной, М.И. Губановой, Э. Ф. Зеера, Т.М. Ковалевой, А.В. Хуторского и др.

Существует различное понимание данного термина. Например, С.Н. Чистякова рассматривает педагогическое сопровождение как особую сферу деятельности педагогов, ориентированную на взаимодействие с обучающимися по оказанию им поддержки в личном и профессиональном росте, адаптации, принятии решений о выборе специализации, построении проекта дальнейшего профессионального пути и последующего самоутверждения в профессиональной деятельности [140].

В.И. Богословский рассматривает педагогическое сопровождение в вузе как специально организованный и контролируемый процесс приобщения субъектов образовательного процесса к взаимодействию, направленный на разрешение проблемных ситуаций, возникающих в процессе обучения. Процесс сопровождения в высшей школе он рассматривает как многоуровневое взаимодействие субъектов образовательного процесса. На практике этот подход реализуется через совместную деятельность нескольких специалистов, выполняющих свою часть работы, то есть преподавателей структурных подразделений вузов – кафедр [20].

Мысли о необходимости полноценного, продуктивного общения представителей всех возрастных, социальных и профессиональных групп высказывает А.В. Мудрик. Он трактует сопровождение как особую сферу деятельности педагога, направленную на приобщение подростка к социально-культурным и нравственным ценностям, необходимым для самореализации и

саморазвития [99].

С.Ф. Шляпина подчеркивает то, что педагогическое сопровождение подразумевает передачу ответственности от учителя к ученику. Педагогическое сопровождение решает задачи обеспечения условий для более адекватного осознания обучаемым путей своего личностного и профессионального развития в период обучения в вузе [148].

М.И. Губанова результатом педагогического сопровождения считает овладение учащимися ключевыми компетенциями, содержание которых обеспечивает успешность самоопределения, способность к целеполаганию, принятию адекватных решений в соответствии с индивидуальными потребностями, стремление к познанию своих индивидуальных особенностей, готовность к преодолению трудностей.

Она определяет *принципы*, на основе которых осуществляется педагогическое сопровождение:

- дифференциации и индивидуализации (направленность на организацию совместной деятельности с учетом личностных особенностей и запросов учащихся);
 - непрерывности (обеспечение последовательности, не фрагментарного, своевременного содействия в личностном развитии);
 - гибкости (использование инновационных подходов, развивающих диагностических процедур, индивидуальных и групповых мини-программ, обучающих модулей, консультативной помощи в соответствии с индивидуальными потребностями, мотивами, ценностными ориентациями);
 - открытости (позволяет субъектам взаимодействия гибко реагировать на изменившуюся ситуацию, освоить новые роли, сменить позицию и т.д.)
- [45].

Педагогическим сопровождением является так же взаимодействие, в ходе

которого учащийся выполняет действие, а педагог создает условия для осуществления и осмысления этого действия, это система индивидуальной поддержки в личностном и профессиональном становлении, а также консультировании при формировании индивидуального профессионального опыта и овладении профессионального мастерства. Основные итоги сопровождения – не только знания, способы работы, самостоятельная образовательная деятельность, но и осознание самим учеником смысла и значения результатов образования, считает Т.А. Строкова [125]. Это означает, что в качестве средств и приемов педагогического сопровождения следует обозначить средства и приемы индивидуального обучения, предполагающие опору на свободный выбор бакалавром своего индивидуального образовательного маршрута, базирующегося на его профессиональных предпочтениях и личных интересах.

Педагогическое сопровождение решает три основные задачи: отслеживание особенностей психического развития студента, создание условий для полноценного развития каждого в рамках его возрастных и индивидуальных возможностей, создание специальных условий для оказания помощи студентам, испытывающим какие-либо трудности. Все это позволяет преподавателю наиболее эффективно подобрать методы, и приемы педагогического и психологического взаимодействия со студентами в целях развития компетентного, конкурентоспособного специалиста.

Рассматривая проблемы педагогического сопровождения образовательного процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата крайне важно говорить о сопровождении в условиях образовательного учреждения, которое является открытой социально-педагогической системой и обеспечивает взаимодействие студентов с социальной средой в разных сферах: общество, образовательное учреждение, группа неформального общения, семья. Следовательно, сопровождение в условиях образовательного учреждения должно носить комплексный характер.

Для нашего исследования наиболее близкой является концепция, представленная Э.Ф. Зеером. Остановимся на основных ее особенностях, применимых к процессу профессиональной математической подготовки.

Важнейшим принципом педагогического сопровождения выступает признание права субъекта образования самому принимать решения о путях своего профессионального становления и нести ответственность за их последствия. Сопровождение же сводится к созданию условий для полноценного профессионального становления личности, оказанию своевременной помощи и поддержки, а при необходимости — к осуществлению коррекции профессионального развития.

Решение этих задач педагогического сопровождения соотносится с этапами профессионального обучения и воспитания, которые Э.Ф. Зеер определяет, как: адаптация, интенсификация и идентификация.

На этапе адаптации первокурсники приспосабливаются к условиям и содержанию профессионально-образовательного процесса, осваивают новую социальную роль, налаживают взаимоотношения друг с другом и с педагогами. Ведущая деятельностью на данном этапе является учебно-познавательная. Педагогическое сопровождение заключается в оказании первокурсникам помощи в адаптации к новым условиям жизнедеятельности. К технологиям педагогического сопровождения относятся:

- диагностика готовности к учебно-познавательной деятельности, мотивов учения, ценностных ориентации, социально-психологических установок;
- помощь в развитии учебных умений и регуляции своей жизнедеятельности;
- консультирование первокурсников, разочаровавшихся в выбранной специальности;
- коррекция профессионального самоопределения при компромиссном выборе профессии.

Критериями успешного прохождения этого этапа являются адаптация к учебно-познавательной среде, личностное самоопределение и выработка индивидуального стиля учебной деятельности.

На этапе интенсификации происходит развитие общих и специальных способностей обучаемых, интеллекта, эмоционально-волевой регуляции, ответственности за свое становление, самостоятельности. Ведущая деятельность на этом этапе научно-познавательная. Педагогическое сопровождение сводится к диагностике личностного и интеллектуального развития, оказанию помощи, поддержки в решении проблем взаимоотношений со сверстниками и педагогами. К технологиям сопровождения относятся развивающая диагностика, психологическое консультирование, коррекция личностного и интеллектуального профиля.

Критериями продуктивности этого этапа становления обучаемого являются интенсивное личностное и интеллектуальное развитие, социальная идентичность, самообразование, оптимистическая социальная позиция.

На завершающем этапе профессионального обучения важное значение приобретает формирование профессиональной идентичности, готовности к будущей практической деятельности по получаемой специальности.

Педагогическое сопровождение заключается в финишной диагностике профессиональных способностей, помощи в нахождении профессионального поля для реализации себя, поддержке в нахождении смысла будущей жизнедеятельности. Главное — помочь выпускникам профессионально самоопределиться и найти место работы.

Критерии успешного прохождения этого этапа — отождествление себя с будущей профессией, формирование готовности к ней, развитая способность к профессиональной самопрезентации [60].

Учитывая основные идеи концепции профессионального становления, представленной в работах Э.Ф. Зеера, в нашей работе под *педагогическим сопровождением* образовательного процесса профессиональной

математической подготовки студентов бакалавриата будем понимать систему взаимодействия педагогов и студентов в профессиональном становлении обучающихся, при условии осуществления ими логически обоснованной цепочки выборов в процессе учебной деятельности, приводящей к построению их индивидуального образовательного пути, способствующего развитию их математических способностей и профессиональному самоопределению.

Последнее педагогическое условие определяется нами как: создание материалов учебно-методического обеспечения процесса математической подготовки студентов бакалавриата.

- *Создание материалов учебно-методического обеспечения процесса математической подготовки студентов бакалавриата* необходимо для организации процесса индивидуальной профессиональной подготовки обучающихся, а также диагностики их уровня математических способностей, уровня математической компетентности и уровня математической обученности.

Современные информационные технологии существенно облегчают поставленную задачу. Остановимся более подробно на особенностях информатизации профессионального математического образования. Под *информатизацией математического образования* будем понимать целенаправленно организованный процесс использования возможностей информационных технологий для создания научно-педагогических, учебно-методических, программно-технологических разработок, с учетом педагогико-эргономических условий безопасного их применения.

В настоящее время накоплен определенный опыт использования электронных образовательных ресурсов, под которыми мы понимаем предоставление учебной информации средствами технологий мультимедиа, гипермедиа, гипертекста и др.; осуществление обратной связи с пользователем при интерактивном взаимодействии; автоматизацию контроля результатов обучения и продвижения в учении; автоматизацию процессов информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса и

организационного управления учебным заведением [14].

Для облегчения вычислительных процессов, построения различных геометрических интерпретаций, графиков функций, исследования различных математических объектов и т.д. многие специалисты, педагоги и учащиеся используют специализированные программные продукты, которые обеспечивают возможность: выполнения построений на экране (в том числе в динамике) математических объектов, графиков функций, диаграмм, описывающих динамику изучаемых закономерностей; создания экранных изображений геометрических объектов и их динамического представления; автоматизации вычислительной информационно-поисковой деятельности. Выявлено, что использование специализированных программных продуктов в учебном процессе позволяет реализовать следующие методические цели: формирование представлений о функциональной зависимости в условиях интерактивного взаимодействия системы с пользователем; самостоятельное «открытие» закономерностей в построении графиков при компьютерной визуализации; формирование умения конструировать, интерпретировать и использовать формулы и выражения; возможность использовать информационные технологии для решения практических задач, исследований реальных жизненных ситуаций; возможность исследовать математические модели, изменяя их параметры, создавать свои собственные модели; формирование умения выдвигать предположения и гипотезы, разрабатывать методы их проверки в условиях обеспечения обратной связи и интерактивного диалога; построение экранных объектов по заданным параметрам в системах, реализующих возможности компьютерной графики; построение двухмерных стереометрических изображений трехмерных объектов [15].

Такие пакеты как, Mathcad, Matlab, Mapl, Matematica можно использовать в процессе изучения алгебраического материала для: создания экранного представления функциональных зависимостей в виде матриц, таблиц, графиков, диаграмм; динамического представления изменения значений

функции в соответствии с изменениями значений аргумента; увеличения (или уменьшения) рассматриваемых (или исследуемых) участков графика функции; совмещения любых графиков и их рассмотрения в единой системе координат; представления геометрической интерпретации решения уравнений, систем уравнений, неравенств, систем неравенств; динамического представления «асимптотического приближения» графика функции; представления геометрически целочисленных решений уравнений, систем уравнений, неравенств, систем неравенств; осуществления вычислительных операций; анализа различных данных и статистики; изучения арифметических и геометрических последовательностей.

Пакеты «Живая геометрия», *Gabri Geometry*, *Logo* можно использовать для того, чтобы: создавать на экране геометрические конструкции, в том числе двухмерные изображения и двухмерные представления трехмерных объектов; изучать свойства геометрических фигур, изменяя углы, длины отрезков и площади фигур; динамически представлять в различных ракурсах двухмерные и трехмерные изображения геометрических объектов; представлять динамически на экране и на этой основе объяснять суть геометрических преобразований; создавать ориентиры, на основе которых осуществлять геометрические построения на экране; разъяснять суть того, что такое необходимость и достаточность выполнения некоторых условий построения геометрического чертежа; тонировать различные детали геометрического чертежа на экране, выделяя определенные, методически значимые компоненты; визуализировать ход доказательства теорем; динамически представлять этапы построения любого геометрического чертежа; динамически демонстрировать различные определения, понятия, аксиоматику. Электронные таблицы целесообразно использовать для: генерирования формул (по введенным параметрам); нахождения оптимальных решений математических задач; выражения решения уравнений в числовой и графической форме; нахождения целочисленных решений уравнений, систем уравнений, неравенств, систем

неравенств; исследования схемы построения числовых последовательностей; анализа статистических данных [92].

Раскрывая особенности реализации возможностей средств информационных технологий в процессе профессиональной математической подготовки, необходимо отметить, что сами средства активно развиваются. Это позволяет ставить перед математическим образованием задачу подготовки студентов бакалавриата математики не только использовать электронные образовательные ресурсы в своей учебной и профессиональной деятельности, но и активно участвовать в их создании, что готовит их к будущей профессиональной деятельности в условиях информатизации и глобальной массовой коммуникации современного общества.

В ряде исследований (С.С. Кравцов, В.Р. Майер, И.В. Роберт, Л.Л. Якобсон и др.) показано, что повышение качества процесса обучения математике обеспечивается за счет реализации дидактических возможностей информационных технологий (автоматизации информационно-поисковой и вычислительной деятельности; визуализации процессов моделирования и динамического представления на экране геометрических объектов и изучаемых математических закономерностей; расширения самостоятельной деятельности в условиях использования математических информационных систем, электронных средств учебного назначения, а также распределенного информационного ресурса образовательного назначения). Кроме того, использование распределенного информационного ресурса Интернет оказывает значительное влияние на качество процесса обучения математике [93].

На современном этапе развития науки математическое образование немислимо без информационных технологий и электронных образовательных ресурсов. Их применение способствует формированию профессиональных знаний, умений и навыков, информационной культуры будущих специалистов; реализации творческого потенциала и развитию личности; формированию современного научного и профессионального мировоззрения,

профессионального самосознания. Информационный бум ставит перед преподавателем задачу помощи своему подопечному выстраивать образовательный путь, используя навыки работы в Интернет-среде и с другими доступными для студента ресурсами.

В Интернет накоплено огромное количество полезной информации по различным учебным дисциплинам, которую необходимо отыскивать и систематизировать с применением поисковых систем. Роль электронных образовательных ресурсов в организации образовательной деятельности студентов бакалавриата математики трудно переоценить. Одним из достоинств электронных образовательных ресурсов является их интерактивность. Интерактив позволяет развивать активно-деятельностные формы обучения, способствует расширению функционала самостоятельной учебной работы – полезного с точки зрения целей самообразования и эффективного с точки зрения временных затрат.

С помощью электронных образовательных ресурсов появляется возможность использования разнообразных форм и методов образовательной деятельности, которые ложатся в основу индивидуальной траектории профессионального и личностного роста. Среди них: мультимедийные презентации, компьютерное тестирование, обучающие программы, метод проектов и др.

В последние годы все чаще рассматривается возможность использования электронных образовательных ресурсов для индивидуализации образовательного процесса (В.П. Беспалько, Д.И. Бэлэнел, В.Л. Кудрявцев и др.). По мнению авторов, использование компьютера резко повышает внимание студентов, активно вовлекает каждого в учебный процесс, позволяет учесть своеобразие учебной деятельности студентов, определяемое индивидуальными и типологическими различиями личности.

В процессе работы с компьютером студент вовлекается в процесс интерактивного обучения. Компьютер определяет задания, оценивает

правильность решения и оказывает необходимую помощь, то есть непосредственно взаимодействует с обучаемым. В компьютерных классах, считает В.Л. Кудрявцев, под управлением ЭВМ происходит активная самостоятельная работа, учитывающая индивидуальную степень подготовленности каждого обучаемого, повышается мотивация учения.

Однако эффективность применения электронных образовательных ресурсов в процессе образовательной деятельности студентов зависит от ряда условий: высокий уровень информационной культуры преподавателей и студентов, внедрение инновационных, в том числе и информационных педагогических технологий, основанных на субъект-субъектных взаимоотношениях; рефлексивная деятельность субъектов образовательного процесса, способных к адекватной самооценке своей личности.

Реализация выявленных нами педагогических условий призвана способствовать формированию высокого уровня математической компетенции студентов бакалавриата математики, при этом в процессе профессиональной математической подготовки используются различные методы обучения, способствующие формированию математической компетенции. Остановимся на краткой характеристике наиболее эффективных методов.

- *Портфолио.*

Единого определения понятия «портфолио» пока не сложилось. Рассматривается, например, портфолио-технология (современная образовательная технология, в основе которой лежит метод аутентичного оценивания результатов образовательной и профессиональной деятельности) или портфолио – продукт (способ фиксирования, накопления и оценки чьих-либо индивидуальных достижений за определенный период). Цель использования студенческого портфолио заключается в обеспечении эффективного взаимодействия обучающихся с научными руководителями, преподавателями и кураторами в вузе, а также с потенциальными работодателями до и после окончания высшего учебного заведения [43].

Эффективность применения портфолио как технологии оценивания, отражающей новые цели и ценности образовательной системы, подтверждается зарубежной педагогической практикой. Диапазон его использования постоянно расширяется, появляются новые формы: основанные на современных информационных технологиях – «электронный портфолио»; ориентированные на новые образовательные цели – «паспорт компетенций и квалификаций»; единый образец портфолио, принятый Советом Европы – «Европейский языковой портфолио» и др. [103]. Технология портфолио в России наиболее полно разработана и апробирована в системе общего и среднего образования. О ее применении в вузе говорят лишь отдельные документы и факты, информация носит скорее проблемный или проектный характер, чем описательный и методический. Недостаточно обоснованы возможности студенческого портфолио, касающиеся усовершенствования традиционной системы оценивания, а также механизма его внедрения в учебный процесс, позволяющего вести портфолио в рамках конкретного предмета.

Образовательный портфолио может использоваться в процессе профессиональной математической подготовки с целью самоорганизации учебной, творческой, исследовательской деятельности обучающихся, проверки и оценки ее результатов. В связи с этим полезно организовывать комплексный портфолио по базовым дисциплинам. На наш взгляд, его примерная структура может содержать следующие основные разделы: «Математический анализ», «Алгебра», «Аналитическая геометрия». В каждый из них уместно включить контрольные работы, домашние задания, материалы для семинарских занятий, сертификаты, дипломы, публикации, ИКТ-продукты и т. д. В итоговом блоке «Оформление накопленного опыта» должно размещаться студенческое резюме. На протяжении семестра студенты заполняют индивидуальные электронные портфолио, позволяющие преподавателю собрать документацию, отражающую прогресс обучающихся, и обеспечить принятие решения об итоговой оценке на основе анализа их учебной деятельности.

Охарактеризуем кратко основные блоки студенческого электронного портфолио. На начальной стадии обучающиеся заполняют «Резюме», указывая, какой смысл они вкладывают в понятие «рабочий портфолио» и каковы цели его ведения. Пункт «Обязательные материалы» в блоке «Статистика работ студента» заполняется преподавателем с учетом срока предъявления на проверку выполненных заданий, для этого обучающиеся сдают оформленные на отдельном листе домашние работы. «Результаты тестирования» соответствуют данным конкретного студента. В раздел «Дополнительные материалы» входят отобранные студентами работы: тексты докладов к занятиям с указанием списка использованных источников; фрагменты выступлений по математической, методической и педагогической тематике; разработанные учебные слайд – фильмы и компьютерные презентации; индивидуальные или групповые прикладные электронные образовательные проекты (тесты, средства наглядности, справочники, электронные учебники по курсу) и др. В разделе «Наиболее значимая работа» студенты размещают одну работу по курсу с описанием причины ее выбора. «Сторонние оценки» содержат отзывы научного руководителя и других педагогов на рефераты, курсовые, индивидуальные образовательные проекты; комментарии одноклассников на собственные или групповые учебные продукты; рецензии на конкурсные работы; характеристики куратора, руководителя практики, деканата и др. Раздел «Самооценка» заполняется студентом и освящает критическую оценку уровня своей подготовки с предметной, методической и педагогической точек зрения, пути самосовершенствования как будущего профессионала. Защита индивидуального студенческого портфолио осуществляется на последнем занятии курса.

Другой особенностью метода портфолио в профессиональной математической подготовке является возможность самостоятельного создания студентами его электронного аналога. Созданный студентами документ может храниться в виде поименованных папок на сетевом диске и обладает высокой

степенью доступности. С начала изучения курса студент систематически накапливает в них материалы о результатах своей учебной деятельности. Для удобства предоставления обучающимся своевременной информации на сетевом носителе создается сайт, включающий такие разделы, как требования к содержанию, сроки заполнения и критерии оценки. Указанный сайт позволяет студентам в любое удобное для них время познакомиться с программой курса по выбору, изучить развитие метода портфолио в мировой образовательной системе, уточнить требования по заполнению индивидуального портфолио а также увидеть свои рейтинговые баллы. В создании сайта студенты принимают активное участие, так как этот вид деятельности является составляющей их профессиональной компетенции [121].

Ценность электронного портфолио, прежде всего, состоит в возможности накопления больших объемов информации, удобстве ее обработки и наглядности ее представления. Отличием данного метода оценивания от других является то, что обучающиеся частично сами выбирают состав портфолио, что в конечном итоге стимулирует их к устранению пробелов в знаниях, профессиональному росту и самосовершенствованию.

В целом опыт создания студентами подобного онлайн – портфолио показывает, что в ходе такой работы совершенствуется существующая (традиционная) система контроля и оценивания по двум направлениям: более полно отражаются учебные достижения обучающихся в соответствии с новыми целями и ценностями образования; углубляется реализация основных функций педагогического контроля: учетно-контрольной (за счет отражения степени активности студентов при изучении различных тем и разделов, свидетельствующей об их интересах и склонностях); контрольно-корректирующей (посредством предоставления преподавателю дополнительных возможностей: констатировать индивидуальный прогресс обучающегося; глубже понять причины успехов и неудач в учебе, анализируя самоотчеты, размещенные студентами в соответствующем блоке;

дифференцировать знание от незнания на защите портфолио; обеспечить обратную связь от преподавателя к студенту); обучающей (в результате поддержания высокого уровня образовательной активности) и воспитательной (связанной с формированием таких необходимых для будущего учителя качеств, как ответственность, дисциплинированность, пунктуальность) [101].

Использование электронного портфолио в профессиональном математическом образовании позволяет на базе средств ИКТ организовывать структурированную совокупность документов, подтверждающую полученные ими квалификации; самостоятельно или во взаимодействии с другими обучающимися восполнять имеющиеся пробелы в знаниях; проводить самоанализ и формировать необходимые компоненты профессионально-предметной компетентности. Преподаватель, в свою очередь, получает возможность оценки не только предметных знаний студента, но и других важных в учебном процессе достижений.

- *Учебный сетевой проект.*

Под учебным сетевым проектом (УСП) понимается документально оформленная деятельность обучающихся, организованная с помощью сети Интернет, направленная на достижение поставленных целей в рамках определенного периода времени. При изучении математики сетевые проекты являются удобным средством для совместной отработки студентами навыков решения задач, проверки уровня знаний, а также формирования интереса к предмету.

Мы выделяем следующие этапы работы с сетевыми проектами:

1. организационный: выбор темы проекта, постановка целей и задач проекта, уточнение технической стороны реализации проекта, обсуждение возможных источников информации;
2. содержательный: самостоятельная работа студентов в соответствии с поставленными задачами, обсуждение промежуточных данных в группе с партнёрами по проекту;

3. оценочный: защита проекта, коллективное обсуждение, подведение итогов.

Сегодня в сети Интернет появляются сайты, с помощью которых можно реализовать различные сетевые проекты, одним из них является сайт ИнтеВики, работающий в рамках программы Интел «Обучение для будущего». Основная идеология вики-сайтов (<http://wiki.iteach.ru>, <http://letopisi.ru>, <http://ru.wikipedia.org> и др.) – это создание контента любым пользователем сети Интернет. Из-за простой схемы регистрации пользователей на вики-сайтах нередко встречаются умышленные изменения или удаления содержимого учебных проектов, что существенно осложняет их проведение. Вики-сайты можно расценивать свободными от авторского права, то есть участники проектов «по умолчанию» соглашаются на внесение в их работы всевозможных изменений. Методическое и дидактическое сопровождение проектов разработанное преподавателями, также становится доступным всем пользователям сети Интернет. Поэтому чаще всего в образовательном пространстве вузов используются другие платформы, например Moodle. В основу создания Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда) положены принципы социального конструктивизма. Основной единицей планирования и организации учебного процесса в Moodle является электронный курс по дисциплине, который отражает совокупность учебно-методических, информационных ресурсов.

Проведение сетевых проектов в Moodle дает возможность самому преподавателю настроить доступ к электронному курсу, а значит, и к сетевому проекту, только для студентов определенной группы, что значительно защищает содержимое учебных сетевых проектов и упрощает контроль преподавателя за ходом их выполнения. Кроме того, в Moodle содержатся учебные материалы по всем разделам учебного курса (а не только те, которые освещают один из учебных проектов), что является важным для студентов.

Использование отдельных элементов обучающих систем приводит к

возможности применения таких специфических методов обучения для развития познавательной активности обучающихся, как: метод проектов, метод демонстрационных примеров, метод обучения математике на основе применения математических инструментальных сред и т.д. Разработанные в Moodle электронные курсы применяются в виде дистанционной поддержки традиционного учебного процесса, когда основную часть знаний студент получает на аудиторных занятиях с преподавателем. Содержание электронных курсов формируется согласно логически связанным разделам: модуль, дидактическая единица, фрейм.

Модуль – логически целостный раздел курса, имеющий свое название, структуру и содержание. Дидактическая единица – логически самостоятельная часть учебного материала, состоящая из одного или нескольких неделимых по смыслу частей – фреймов, которые минимально описывают компоненты содержания. Применение учебных сетевых проектов в обучении математике, построенное на решении задач, профессионально значимых для студентов, является эффективным средством для развития их профессиональной компетенции.

- *Исследовательская профессионально ориентированная задача.*

Исследовательская профессионально ориентированная задача является основой творческой деятельности студентов.

В психологической и педагогической литературе существуют различные трактовки и подходы к сущности понятия задача, классификации задач. Значительный вклад в теорию задач внесли Г.С. Альтшуллер, Г.А. Балл, Ю.М. Колягин, В.И. Крупич, И.Я. Лернер, А.М. Матюшкин, Д. Пойа, Г.И. Саранцев, А.М. Сохор, З.А. Скопец, А.А. Столяр, Л.М. Фридман, С.И. Шохор-Троицкий и др. В исследованиях этих ученых даны сведения о структуре, методике обучения решению задач. В нашей работе под понятием профессионально ориентированная задача понимается задача, представляющая абстрактную модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности и

решаемая средствами математики, в фабуле которой заложена возможность варьирования условий, процедур и результатов. К основным функциям исследовательской профессионально ориентированной задачи мы относим: развитие профессиональной мотивации; выявление и актуализация механизмов интеграции математических и специальных знаний; совершенствование навыков самоконтроля и рефлексии поведения; формирование интеллектуальной восприимчивости, гибкости, подвижности мысли как проявлений творческого мышления студентов.

На первом этапе студенты выступают с заранее подготовленными исследовательскими проектами (в том числе, с использованием информационных технологий), в которых показываются в деталях, как в истории и генезисе было сделано открытие в инженерно-технической, естественнонаучной, экономической и других областях, как обосновывалось это открытие средствами математики. Таким образом, студенты получают образцы решения проблемы с анализом и особенностями творческих решений.

На втором этапе идет разбор задачи вместе со студентами: строится план решения задачи, строится математическая модель, вычленяя при этом, что дано, и что необходимо найти, переводится условие задачи на язык математики, актуализируется интеграция математики, происходит анализ возможностей ИКТ — средств поддержки выстраивать последовательность действий, строится граф согласования и продумываются формы проверки, гарантирующие исключение посторонних решений, происходит выдвижение гипотезы. Умение выдвигать гипотезы является важным умением, способствующим формированию творческой активности. При исследовании и решении задачи реализуются следующие процессы мышления: абстрагирование, сравнение, анализ и синтез, обобщение, посредством которых студент ставит и решает задачу (вычленяет ее условия и требования, соотносит их друг с другом, выявляет искомое и т.д.). Важную роль при этом играют вопросно-ответные процедуры.

На последующем этапе студенты в малых группах, обсуждая условия задачи, методы решения, анализируя результаты получают цикл новых исследовательских профессионально ориентированных задач. Так происходит видение новой проблемы в знакомой ситуации на основе актуализации творческого потенциала студента. Такая черта творческой деятельности как видение новой проблемы в знакомой ситуации, включает в себя способность увидеть новые стороны знакомого объекта. Решение новых задач, предложенных студентами, строится, опираясь на уже решенную исходную задачу. Перенос решения предполагает аналитико-синтетическую деятельность, в основе которой лежит обобщение и аналогии, визуализация и ассоциация, вскрывающие существенные связи. В малой группе студенты на основе распределения ролевых функций актуализируют такие приемы творческой деятельности как: создания нестандартных ситуаций, используя метод мозгового штурма, метод контрольных вопросов, метод проб и ошибок и т.п. Здесь имеет место личностный аспект мышления – это включение мотивации и способностей человека (т.е. его отношение к решаемой задаче, к другим людям и т.д., в чем проявляются и формируются его пробуждения к мыслительной деятельности и его умственные способности).

На четвертом этапе происходит презентация полученных решений студентами в малых группах, делаются выводы о полученных результатах при решении исследовательской профессионально ориентированной задачи, анализ обобщений, рефлексивный контроль, оценки и коррекция результатов.

Это способствует реализации профессиональной направленности в обучении математике. Совокупность выявленных нами особенностей профессиональной математической подготовки позволила нам определить педагогические условия, методы, формы и способы эффективной организации учебного процесса, опытно-экспериментальное исследование, которого представлено нами во второй главе данной работы.

Глава 2. Модель процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата

2.1 Поликомпонентная компетентностная модель бакалавра математики как целевой ориентир его профессиональной подготовки

В современных условиях реформирования высшей школы существенно меняются подходы к определению целей образования. Компетентностный подход, определяя требования к результатам программ высшего образования, ведет к системным изменениям в процессе профессиональной подготовки, принципах отбора содержания, состава и логики взаимодействия учебных дисциплин, последовательности их освоения. Эффективность профессиональной подготовки в этом случае зависит от того, насколько адекватно создана компетентностная модель выпускника, содержательное наполнение которой осуществлялось в ходе нашего исследования.

Созданная нами *поликомпонентная компетентностная модель бакалавра математики*, представлена на рис.1. Математическая компетентность бакалавра математики, заявленная в этой модели является основой его профессиональной компетентности и содержит компоненты: ценностно-мотивационный, когнитивный, операционный, коммуникативный, рефлексивно-оценочный. Остановимся более подробно на описании каждого из них.

Ценностно-мотивационный компонент. Формирование ценностно-мотивационного компонента является необходимым условием успешности профессиональной деятельности выпускника бакалавриата. Наиболее существенное влияние на формирование значимой для профессионального становления студентов мотивации оказывает характер организации и управления познавательной деятельностью студентов.

В процессе обучения студенты бакалавриата определяют для себя особенности своей профессиональной деятельности, в результате чего происходит формирование структуры профессиональных мотивов.



Рис. 1 Поликомпонентная компетентностная модель бакалавра математики

Среди них условно выделяют четыре основные группы:

- 1) мотивы собственного труда, отражающие ориентацию субъекта на общую занятость, на сам процесс труда, на результативную деятельность без учета специфики профессии;
- 2) мотивы социальной значимости труда, люди с преобладанием профессиональных мотивов этого типа нацелены на постоянное освоение новых умений, знаний, высоко оценивают общую пользу и значимость труда;
- 3) мотивы самоутверждения в труде, мотивация на полное самовыражение в труде, на качество и высокий уровень достижений в труде;

4) мотивы профессионального мастерства, в плане стремления быть общепризнанно лучшим в профессиональной деятельности, как для самого себя, так и для окружающих.

Ценностно-мотивационный компонент направлен на формирование и осознание мотивов самостоятельной профессиональной деятельности, он отражает смысл, который профессиональная деятельность имеет для конкретного человека.

Ценностно-мотивационный компонент предполагает:

- формирование мотивационной готовности бакалавров к освоению и осознанию особенностей будущей профессиональной деятельности;
- желание заниматься исследовательской деятельностью;
- активное участие в научных студенческих конференциях;
- стремление к самостоятельному определению целей, методов решения профессиональных задач;
- стремление к углублённому изучению различных дисциплин;
- желание работать с дополнительной научно-исследовательской литературой при подготовке к семинарам, конференциям и при написании курсовой или выпускной квалификационной работы;
- стремление приобрести совокупность знаний и понятий, необходимых для решения задач в своей профессиональной деятельности.

Кроме того, показателями ценностно-мотивационного компонента могут выступать сформированные навыки продуктивной работы в интеллектуальных средах: проблемных группах по решению различных (локальных и глобальных) математических задач, целеустремленность, эрудиция, ответственность, трудолюбие, организованность.

Показателями высокого уровня ценностно-мотивационной составляющей математической компетентности бакалавра являются познавательная активность (активная работа на семинарах, практических занятиях), участие в студенческих научно-исследовательских лабораториях, участие в конкурсах

исследовательских работ студентов, научно-практических конференциях, в работе интернет-форумов, в создании и реализации математических проектов, обладание первичными навыками подготовки публикаций.

Когнитивный компонент.

Когнитивный компонент математической компетентности бакалавра включает знание и понимание своей области изучения, основанные на фундаменте общего среднего образования, но являющиеся более высоким уровнем по отношению к последнему. Он включает определенные элементы, свидетельствующие о знании важнейших основ математической науки. В процессе подготовки студента бакалавриата предполагается развитие способности находить и интерпретировать нужную математическую информацию для решения конкретных профессиональных задач. Бакалавр должен знать современные методы научного исследования. К составляющим когнитивного компонента математической компетентности можно отнести следующие: владение современными методиками поиска источников данных, сбора информации в ходе работы с документами; знание истории развития интересующей его научной проблемы; знание методов решения конкретных научных проблем; владение материалом по интересующей теме; умение применять на практике знания, полученные в процессе обучения и самообразования; умение с использованием современных технологий применять математический аппарат для решения конкретных профессиональных задач; умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения математических задач.

Операционный компонент.

При поддержке научного руководителя бакалавр осваивает первичные навыки проектной деятельности в профессиональной сфере. Под руководством преподавателя бакалавр строит и может использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществляет их

качественный и количественный анализ. Кроме того, при поддержке научного руководителя происходит решение исследовательских задач разных типов и уровня сложности, выполнение творческих заданий, генерирование идей, выстраивание собственных выводов, моделирование и т. д.

Бакалавр владеет современными информационными технологиями, умеет самостоятельно или консультируясь с научным руководителем подготовить отчет о проведенном исследовании, статью или доклад для участия в научной конференции.

Особое значение для формирования операционного компонента математической компетентности имеет самостоятельная работа студентов, которая обеспечивает приобретение ими индивидуального и коллективного опыта профессиональной деятельности, освоение ее содержания и способов осуществления, предоставляет им возможности для самореализации, самоорганизации, саморазвития. Показателями сформированности операционного компонента математической компетентности могут быть следующие:

- самостоятельное осуществление профессионального анализа научных течений и на этой основе выработка новых знаний;
- выдвижение и, при поддержке научного руководителя, доказательство гипотезы исследования;
- умение ставить исследовательские задачи, взаимодействовать с научным руководителем, другими педагогами и специалистами для проведения исследований;
- умение анализировать и интерпретировать первичные и вторичные исследовательские данные;
- знание правил подготовки отчетов, научных статей и деловых презентаций;
- сформированные навыки продуктивной работы в интеллектуальных средах: проблемных группах и многопрофильных командах по

созданию и реализации математических проектов;

- способность анализировать и выносить самостоятельное мнение по широкому кругу изучаемых теоретических проблем, логично и убедительно аргументировать свои выводы, самостоятельно формулировать проблемы;
- умение выбрать тему выпускной квалификационной работы из предложенных научным руководителем или предложить свою тематику с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Коммуникативный компонент.

К числу компетенций, описывающих коммуникативный компонент, можно отнести:

- владение навыками конвенционального межличностного и делового общения и использование их при взаимодействии с руководителем работы, с преподавателями, коллегами, участниками работы семинаров и конференций;
- способность демонстрировать навыки работы в профессиональном коллективе;
- умение в ходе дискуссий сотрудничать с научным руководителем, преподавателями, другими студентами;
- умение на всех этапах исследования представлять полученные результаты в различных формах презентации;
- умение самостоятельно готовить научные отчеты, публикации, презентации, составлять рефераты, аналитические обзоры;
- владение научным стилем изложения;
- умение высказывать, обосновывать и отстаивать свою точку зрения, научную позицию;
- умение осуществлять письменную и устную коммуникацию для решения профессиональных задач;

- владение навыками устной и письменной речи (в публичных выступлениях, дискуссиях, в процессе защиты квалификационной работы и пр.);
- владение подготовкой выступлений по актуальным вопросам математической науки;
- умение пользоваться русским и иностранным языком при организации исследования и изложении его результатов;
- владение русским и иностранным языком на уровне, обеспечивающем устные и письменные профессиональные коммуникации.

Рефлексивно-оценочный компонент.

В качестве составляющих рефлексивно-оценочного компонента математической компетентности бакалавра можно определить умения анализировать свою деятельность, делать выводы и оценивать результаты проделанной работы; готовность внести изменения в выполненную работу, если в этом есть необходимость; при помощи преподавателя находить и объяснять причины ошибок и затруднений в решении математических задач.

Можно назвать следующие условия формирования рефлексивно-оценочного компонента в части контроля и коррекции результатов деятельности бакалавра: выполнение учебно-исследовательских заданий (рефераты, курсовые работы, ВКР); проведение исследований по заданию научного руководителя во время прохождения практики.

Выполняя научно-исследовательские задания, бакалавры осваивают аналитические, постановочные, поисковые и синтезирующие элементы научной работы, в результате чего у них развиваются общие и специальные профессиональные навыки, элементы критического мышления и комплекс творческих способностей личности. Показателями сформированности рефлексивно-оценочного компонента можно считать способность бакалавров соотносить результаты исследования с поставленными целями, осуществлять самоанализ собственной деятельности и причин неудач или успеха.

Проведенный нами анализ особенностей компонентов математической компетентности бакалавра математики, позволил нам описать каждый из них как совокупность компетенций. Результат этого описания представлен в таблице 1.

Таблица 1

Компоненты компетентностной модели бакалавра математики

Ценностно-мотивационный компонент
<ul style="list-style-type: none"> – мотивационная готовность к освоению и осознанию исследовательской деятельности в области математики; – мотивационная готовность к использованию современных информационных технологий и программного обеспечения; – стремление к самообразовательной деятельности в области математики и информатики; – мотивационная готовность ставить цель на каждом этапе профессионально-значимого выбора; – мотивационная готовность ставить цель при решении конкретных единичных математических задач, выполнении математических проектов и т.д. – способность видеть проблему в области математики и определять способы ее решения; – способность предвидеть результат реализации поставленной математической задачи; – мотивационная готовность к использованию математического аппарата для решения прикладных задач в различных сферах профессиональной деятельности; – готовность использовать разнообразные приемы, методы и средства организации профессиональной деятельности; – мотивационная готовность проявлять инициативу в процессе профессиональной деятельности; – готовность к оперативной смене направленности и мотивации профессиональной деятельности в зависимости от изменений социальной ситуации.
Когнитивный компонент
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основания фундаментальной математики; – постановки классических задач математики и информатики; – основные алгоритмы решения математических задач; – методы доказательств математических утверждений. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понять поставленную математическую задачу, решить ее, сформулировать результат, провести анализ результатов; – выделить главный смысловой аспект в доказательстве математических утверждений; строго доказать математическое утверждение;

Продолжение таблицы 1

<ul style="list-style-type: none">– построить алгоритм решения математической или прикладной задачи и проанализировать его;– активно использовать полученные математические знания в практической профессиональной деятельности. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– навыками исследования и решения задач математики и информатики;– методами доказательств математических утверждений;– методами математического и алгоритмического моделирования при анализе и решении математических и прикладных задач.
Операционный компонент
<ul style="list-style-type: none">– умение работать на компьютере;– умение находить, анализировать и обрабатывать математическую и иную научно-техническую информацию из книг, рефератов, статей в журналах, электронных библиотек, сети Интернет;– умение систематизировать имеющуюся математическую и иную научно-техническую информацию;– умение проектировать этапы научно-исследовательской работы в области математики;– умение проектировать этапы индивидуальной образовательной траектории при обучении математики;– умение оформить презентацию своей научной работы в области математики;– умение организовать самообразовательную деятельность в области математики;– способность видения альтернатив решения математической проблемы и осуществления оптимального выбора в её разрешении.
Коммуникативный компонент
<ul style="list-style-type: none">– умение грамотно пользоваться языком математики;– готовность работать в команде над созданием математического проекта;– адекватная осознанность своей роли при работе над коллективными проектами в области математики;– умение публично представить собственные и известные всем научные результаты в математике;– умение организовать презентацию своей научной работы в области математики;– широта познавательных интересов в области математики и информатики;– способность отказаться от принятого ошибочного решения математической задачи; принятие возможности ошибочности гипотезы математического проекта.
Рефлексивно-оценочный компонент
<ul style="list-style-type: none">– адекватное осознание значимости проделанной работы в области математики;– умение проанализировать сделанную научную работу в области математики в профессиональном, научном и личностном плане;

- способность делать выводы на основе анализа собственных успехов и неудач в приобретении математических знаний и овладении профессионально значимыми навыками;
- способность к самоконтролю (сравнение, анализ и коррекция отношений между целями, средствами и результатами собственных действий).

Организационными формами, методами, образовательными технологиями, направленными на формирование математической компетентности бакалавра математики, являются проблемные и исследовательские методы обучения, учебный эксперимент, практические работы исследовательского характера, выполнение домашних заданий, направленных на поисковую деятельность, работа над учебными проектами, олимпиады и конкурсы, научное общество студентов, научно-практические конференции и дни науки в вузе.

Остановимся подробнее на описании способов формирования каждой из компонент математической компетентности бакалавра математики:

- фундаментальная подготовка на когнитивном и операционном уровне происходит в рамках базовых курсов на 1-2 курсе обучения. В процессе обучения закладываются основы фундаментального математического знания и развиваются математические способности, углубление когнитивного компонента происходит в рамках спецкурсов 3-4 курса обучения, а так же математического содержания вариативной части учебного плана;
- ценностно-мотивационный компонент формируется в процессе осознания студентами бакалавриата математики необходимости математической подготовки для успешной профессиональной деятельности. Этот процесс осуществляется в создании студентами творческих проектов, в которых учебно-профессиональные задачи решаются с использованием математических методов, а также в решении на практических занятиях системы математических задач и упражнений, связанных с

профессиональной областью бакалавров математики;

- операционный и коммуникативный компоненты формируется как в рамках практических и лабораторных занятий, а так же в процессе самостоятельной работы студентов бакалавриата математики, основной целью которой является создание творческого проекта, в котором индивидуально или в группе студент решает учебно-профессиональную задачу с использованием математических методов;
- способность критически оценивать сформированность математической компетенции формируется в процессе мониторинга образовательных результатов.

Реализация принципа индивидуализации в процессе профессиональной математической подготовки, позволяет сформировать выявленные компоненты математической компетентности бакалавра на различных уровнях, в соответствии с потребностями и способностями студентов. Для нашего исследования мы выделили три уровня (базовый, высокий, повышенный) сформированности компонент математической компетентности бакалавра. Их описание представлено в таблице 2.

Таблица 2

Уровни математической компетентности (МК) студентов бакалавриата математики в зависимости от сформированности ее компонентов

Уровни МК	Компоненты МК				
	Ценностно-мотивационный	Когнитивный	Операционный	Коммуникативный	Рефлексивно-оценочный
<i>Базовый</i>	Потребность студента в ее формировании неустойчива, студенту не совсем ясна необходимость использования математики в профессиональной деятельности.	Фундаментальные математические знания освоены студентом в объеме, представленном в стандарте, но чаще	Студент использует в своей профессиональной деятельности математическую терминологию, принципы, методы для описания фактов и явлений своей	Студент умеет публично представить собственные и известные всем научные результаты в математике, грамотно	Студент осознает необходимость использования математических знаний в конкретной профессиональной ситуации.

Продолжение таблицы 2

		всего являются поверхностными.	профессиональной области.	пользуется языком математики.	
<i>Высокий</i>	МК представляется студенту необходимым свойством личности для успешности осуществления профессиональной деятельности и потребность в ее формировании устойчива.	Фундаментальные математические знания студента глубокие, объединены в систему.	Студент использует в своей профессиональной деятельности математический аппарат для анализа, классификации информации о свойствах объектов, явлениях и процессах, сопоставляет и сравнивает данные, решая вопрос о применении математических методов в своей профессиональной области.	Студент умеет организовать презентацию своей научной работы в области математики и демонстрирует широту своих интересов в области математики.	Студент умеет оценивать необходимость и эффективность использования математических знаний в конкретной профессиональной ситуации.
<i>Повышенный</i>	МК представляется студенту необходимым свойством личности для успешности осуществления профессиональной и других видов деятельности. Потребность в ее формировании устойчива. Студент отчетливо	Фундаментальные математические знания глубокие, целостные, системные, затрагивают широкий круг вопросов.	Студент использует в своей профессиональной деятельности математический аппарат для анализа, классификации информации о свойствах объектов, явлениях и процессах, сопоставляет и сравнивает	Студент адекватно осознает свою роль при работе над коллективными проектами в области математики; Студент способен отказаться от принятого	Студент умеет оценивать уровень сформированности своей МК. Студент способен к контролю и самоконтролю, что позволяет ему самостоятельно строить математические модели, необходимые

Окончание таблицы 2

	представляет профессиональные задачи для решения которых МК ему необходима.		данные, решая вопрос о применении математических методов в своей профессиональной области, а также использует математический аппарат в своей исследовательской, творческой деятельности.	ошибочного решения математической задачи; студент принимает возможность ошибочности гипотезы математического проекта.	для решения профессиональных задач.
--	---	--	--	---	-------------------------------------

Интерпретация указанных уровней, с позиции таксономии Б.Блума, приведена в таблице 3. что должно облегчить оценивание преподавателями уровня сформированности компонент математической компетентности студента бакалавриата математического направления.

Таблица 3

Соответствие уровней сформированности компонент математической компетентности студента бакалавриата математики таксономической модели Б.Блума

Название уровня сформированности компонент математической компетентности	Таксономическая модель по Б.Блуму
базовый	знание понимание применение
высокий	анализ синтез
повышенный	оценка

Достижение базового уровня (знание, понимание, применение) обязательно для всех выпускников бакалавриата математического направления подготовки, так как необходимо для выполнения основных задач всех видов

профессиональной деятельности бакалавра математики, заложенных в ФГОС ВПО.

Уровень сформированности математической компетентности бакалавра математики определяется уровнем развития его математических способностей, необходимых для его дальнейшей профессиональной деятельности: умение использовать аналогию, логично рассуждать, анализировать, синтезировать, обращать мыслительный процесс, обобщать, абстрактно мыслить, схематизировать, перевести проблему на «язык математики», а так же развитие пространственных представлений, владение развитой математической речью, математическая интуиция и креативность.

В нашем исследовании проведен анализ индивидуального развития математических способностей студента бакалавриата математики в соответствии с профессиональной направленностью и гибкостью его профессионального выбора. Предлагаемый нами подход к математической подготовке студента бакалавриата, акцентирующий внимание на профессиональной подготовке, предполагает выделение в структуре математических способностей необходимых для профессиональной реализации бакалавра математики.

На основании проведенного теоретико-методологического анализа научных трудов по вопросам математической компетентности студентов вузов и опроса группы экспертов, состоящей из 12 преподавателей математического факультета УдГУ (все преподаватели имеют стаж работы на математическом факультете не менее 10 лет и имеют опыт работы в данных видах профессиональной деятельности), было установлено соответствие математических способностей студентов с видами профессиональной деятельности в зависимости от уровня сформированности данной способности, который необходим для соответствующего вида деятельности. Это соответствие представлено в таблице 4. Виды профессиональной деятельности бакалавра математического направления подготовки, заложенные в

Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования были дополнены с учетом профессионального выбора выпускников математического факультета Удмуртского государственного университета.

Таблица 4

Типология видов профессиональной деятельности бакалавра математики и их соответствия математическим способностям студентов

Математические способности бакалавра математики	Виды профессиональной деятельности бакалавра математики				
	Научно-исследовательская	Производственно-технологическая	Педагогическая	Экономическая	Организационно-управленческая
<i>Умение использовать аналогию</i>	+++	++	+++	++	++
<i>Логичность рассуждения</i>	+++	++	+++	++	++
<i>Умение анализировать</i>	+++	++	+++	++	++
<i>Умение синтезировать</i>	+++	++	++	++	++
<i>Обратимость мыслительного процесса</i>	+++	++	++	++	+
<i>Умение обобщать</i>	+++	++	+++	++	+
<i>Умение абстрактно мыслить</i>	+++	+	+	+	+
<i>Умение схематизировать</i>	+++	++	++	+	++
<i>Развитие пространственных представлений</i>	+	+	+	+	+
<i>Математическая память, развитая математическая речь</i>	+++	+	+++	+	+
<i>Умение перевести проблему на «язык математики»</i>	+++	++	+++	++	+
<i>Математическая интуиция и креативность</i>	+++	+	++	+	+

(Примечание: «+» означает базовый уровень развития математической способности, «++» - высокий уровень развития математической способности, «+++» - повышенный уровень развития математической способности)

Авторская концепция организации образовательного процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата, реализуемая на математическом факультете ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет» основана на идее индивидуализации образовательного процесса и предполагает формирование у студентов установки на перспективное овладение основами профессиональной деятельности прикладного характера, связанной с: а) применением в ней математических знаний, б) реализацией того или иного уровня своих математических способностей и, в конечном итоге, в) овладением математической компетентностью как критерия профессиональной математической подготовленности. Описанию модели процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата посвящен следующий параграф монографии.

2.2 Педагогические условия процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата

Разработанное содержание профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата позволяет организовать учебный процесс таким образом, чтобы подготовить студента к осознанному выбору индивидуального образовательного пути на каждом профессионально значимом шаге своего обучения с учетом его уровня развития математических способностей и личных профессиональных предпочтений, что позволяет ему определить степень своего участия в организации образовательного процесса.

Мы описали этапы профессиональной математической подготовки, разработанные для студентов бакалавриата математики и внедренные на математическом факультете УдГУ, учитывающие как особенности данного вуза, так и математического образования в целом.

Рассматривая педагогические условия профессиональной математической подготовки студента бакалавриата в совокупности, мы разработали содержание этой подготовки в единстве всех, выделенных нами, педагогических условий (Рис 2).

Этапы профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата имеют размытые временные границы. Однако сам процесс обучения в вузе подчинен достаточно жесткими рамками учебных планов. В связи с этим, мы условно разделили 8 семестров обучения бакалавра математики на 4 этапа профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата: адаптационный этап соответствует 1 семестру, этап базовой подготовки – 2-4 семестру, этап профессиональной подготовки – 5-7 семестру, этап профессионального выбора – 8 семестру.

На этапе адаптации (1 семестр) первокурсники приспособляются к условиям и содержанию профессионально-образовательного процесса, осваивают новую социальную роль, налаживают взаимоотношения друг с другом и с педагогами.

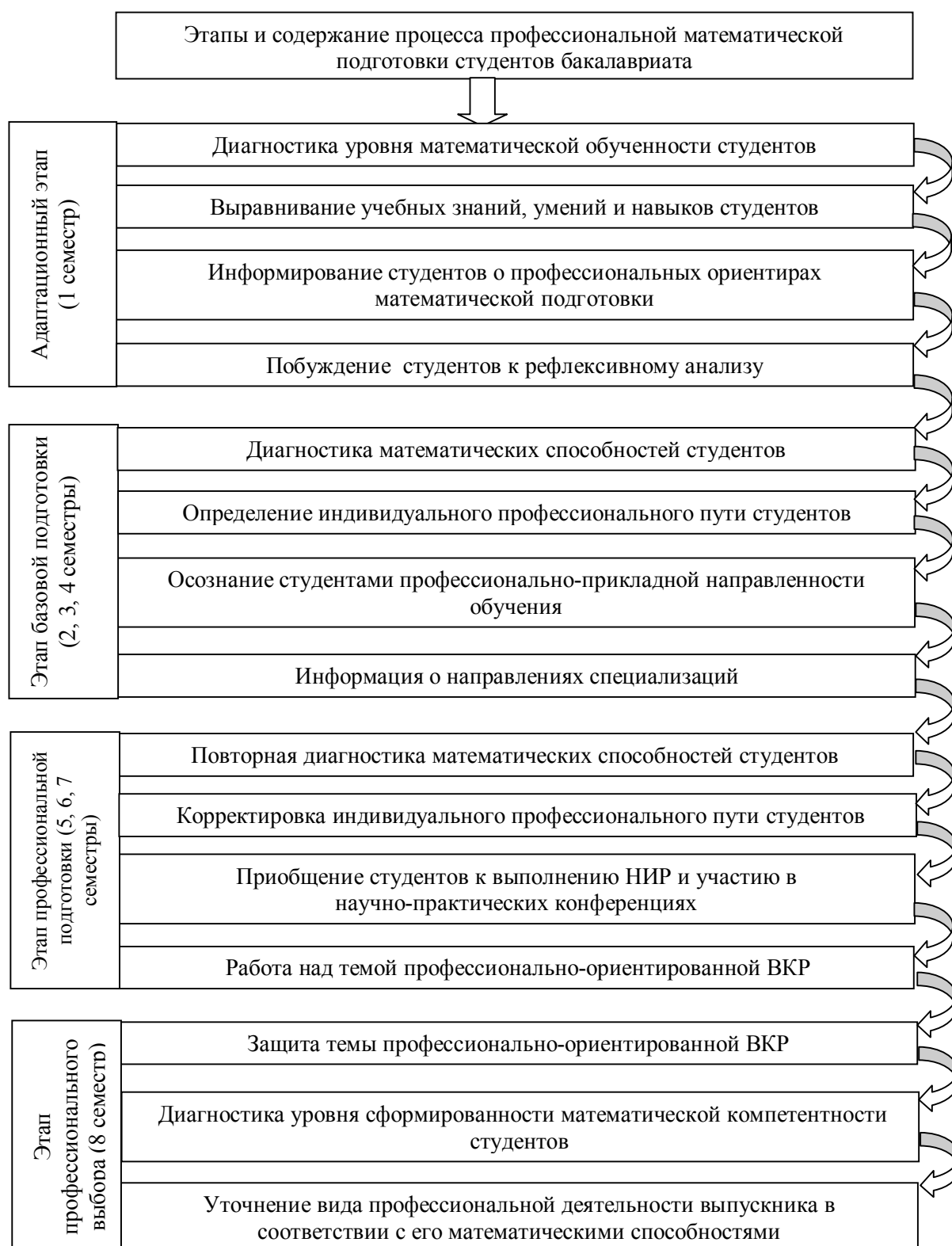


Рис. 2 Этапы и содержание процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата

Поэтому, на первом этапе профессиональная математическая подготовка студентов бакалавриата заключается в оказании первокурсникам помощи во

вхождении в новую образовательную среду, в установлении комфортных взаимоотношений с однокурсниками и педагогами, в выравнивании учебных знаний, умений и навыков, диагностики готовности к учебно-познавательной деятельности, мотивов учения, ценностных ориентации, социально-психологических установок. В связи с этим в сентябре организуются занятия, основной целью которых являются ликвидация пробелов школьного образования первокурсников. Также занятия включают темы непосредственно связанные с математическими дисциплинами, которые изучаются на первом курсе, что является неким мостом, связывающим «школьную» и «высшую» математику, что должно помочь преодолеть барьер в восприятии новой для первокурсников математической информации. Данные занятия проводят преподаватели, которые на 1-м курсе ведут основные математические дисциплины, а значит, хорошо знакомы с требованиями к минимально необходимому начальному уровню знаний по математике для студентов бакалавриата математики.

Анализ индивидуальных особенностей и образовательных запросов студентов бакалавриата математики способствует организации преподавательской помощи в развитии учебных умений и регуляции учебной деятельности студентов. В этот период необходимо разъяснить обучающимся особенности индивидуализации образовательного процесса, побудить их к определению индивидуального образовательного пути и оказать помощь в его формировании. Одновременно начинается взаимодействие студентов бакалавриата математики с кураторами. У каждой группы их два: куратор-преподаватель и студент старшего курса.

Кураторские часы представляют собой систему семинаров, включающие следующие виды деятельности:

- диагностику сформированности мотивов учения, ценностных ориентаций, социально-психологических установок, учебных умений и навыков бакалавров математики;

- диагностику индивидуально-личностных особенностей и математических способностей студентов бакалавриата математики;
- помощь в развитии учебных умений и регуляции учебной деятельности студентов бакалавриата математики;
- помощь первокурснику в установлении комфортных взаимоотношений с однокурсниками и педагогами.

На кураторских часах идет работа по двум направлениям: учебное – знакомство с образовательным учреждением, с правовыми и нормативными документами, с преподавательским составом, со студентами старших курсов, с общественной жизнью факультета и образовательного учреждения. Это направление ведет куратор группы, чаще всего студент старшего курса. Второе направление – это психолого-педагогическая диагностика индивидуальных особенностей, значимых для успешного обучения на математическом факультете. Кураторские часы проводятся в течение 1-2 семестров, 2 часа в неделю. Общее количество часов, таким образом, составляет 36 часов в семестре, за год – 72 часа. Часть занятий проводится преподавателем- куратором, часть – куратором от студенчества. Основными видами взаимодействия бакалавра и кураторов в нашем случае были:

1. Организация знакомства первокурсников друг с другом, с вузом и с факультетом, с правовыми и нормативными документами, с преподавательским составом, со студентами старших курсов, с общественной жизнью математического факультета и университета. В первом семестре проходят занятия студентов по знакомству с библиотекой и библиотечными информационными ресурсами вуза, которые проводят работники библиотеки. На занятиях в компьютерных классах происходит знакомство с существующими электронными образовательными ресурсами.

В декабре первокурсники математического факультета УдГУ выезжают на «Посвящение в студенты». Традиционно посвящение проходит в оздоровительном лагере «Березовая роща», и организуют это мероприятие

студенты старших курсов под руководством заместителя декана по воспитательной работе. Посвящение состоит из командных игр, интеллектуальных, спортивных, художественных и шуточных конкурсов.

Мы сочли необходимым, чтобы кураторы и преподаватели также принимали участие в этом мероприятии. Команда преподавателей участвует в некоторых конкурсах «Посвящения». Это способствует знакомству и установлению комфортных и доверительных взаимоотношений студентов не только с однокурсниками, но и с педагогами.

2. Диагностика мотивов учения студентов, профессиональной направленности, математической обученности, склонности к рефлексии, возможности реализации потребностей студентов в саморазвитии. По результатам составляются индивидуальные карты студентов и проводятся беседы с обучающимися по результатам диагностики. Проведение тестов, игр, направленных на познание себя, практических занятий по развитию учебных умений и регуляции учебной деятельности студентов бакалавриата, самоорганизации их учебной деятельности.

3. Совместное с преподавателем фиксирование каждым студентом образовательного содержания с целью обозначения предмета дальнейшего познания, учитывая образовательные стандарты. Студентом выбирается вид индивидуальной стратегии освоения этого содержания - углубление, ускорение, обогащение – в соответствии с индивидуально-личностными особенностями. На этой основе разрабатывается индивидуальный образовательный путь изучения студентом дисциплины или всей образовательной программы, устанавливается его индивидуальный план учебной деятельности, график выполнения заданий и самостоятельной работы. Проектируется индивидуальная образовательная траектория студента бакалавриата математики.

В течение семестра (один раз в месяц) на кураторском часе поднимается вопрос об успеваемости студентов с рассмотрением ситуации по каждому

студенту в отдельности (посещение занятий, отметки, отзывы преподавателей и др.); с некоторыми студентами и их родителями проводятся индивидуальные беседы.

Критериями успешного прохождения этого этапа являются комфортное вхождение в учебно-познавательную среду, выравнивание учебных знаний, умений и навыков студентов бакалавриата математики.

Второй семестр 1-го курса и второй курс обучения рассматривается нами, как этап базовой подготовки студентов бакалавриата математики. При переходе на этот этап, побуждение студента бакалавриата математики к рефлексивному анализу пройденного периода способствует переоценке мотивов обучения, побуждает к корректировке индивидуального образовательного пути студента. Второй семестр начинается с беседы о результатах прохождения сессии, происходит обсуждение вопросов успеваемости и дисциплины студентов, способах исправления недостатков.

Первичная диагностика математических способностей студентов бакалавриата математики помогает определить направление их дальнейшего развития. Сопоставление уровня развития их математических способностей с видами профессиональной деятельности дает студентам профессиональные ориентиры, повышает их мотивацию к учебе.

В этот период необходимо провести сравнение и учет индивидуальных изменений мотивации учения, оказать помощь в корректировке индивидуального образовательного пути студента бакалавриата математики. Преподаватель может и должен предлагать учащимся для усвоения различные виды деятельности, как эмоционально-образные, так и логические, но, если учитывать приоритетные виды деятельности каждого студента, следует допустить выбор студентами бакалавриата математики этих видов при изучении одних и тех же образовательных объектов. В данном случае будет обеспечиваться, не один общий образовательный путь для всех учащихся, отличающаяся в каждом отдельном случае объёмом усвоения стандартов, но

индивидуальные образовательные траектории, приводящие студентов бакалавриата математики к созданию личностных образовательных продуктов, отличающихся как объемом, так и содержанием. Даже при одинаковых знаниях об изучаемых объектах, индивидуальные образовательные продукты студентов различны, поскольку усвоенные ими виды деятельности и уровень их развития отличаются.

В этот учебный период происходит развитие общих и специальных способностей обучаемых, интеллекта, эмоционально-волевой регуляции, ответственности за свое становление, самостоятельности. В это время важно привлекать студентов к различным видам научной работы.

Одним из видов научной работы студента бакалавриата математики является курсовая работа.

Написание курсовой работы. Данная форма научно-исследовательской работы студентов бакалавриата математики начинается уже в первом семестре. Первые 4 курсовые работы выполняются студентами в рамках основных математических дисциплин: «Алгебра», «Дифференциальная геометрия и топология», «Математический анализ». На организационном собрании происходит оглашение примерных тем курсовых работ, предлагается выбрать тему и руководителя из предложенного списка, либо предложить свою тему, которая согласовывается и уточняется с научным руководителем. Выбор студента в этом случае осуществляется следующим образом: для кого-то это более углубленное изучение данной дисциплины с выбором новой не изучаемой ранее темы, детализации какого-либо пройденного раздела, использование информационных технологий в математических дисциплинах и др. Научный руководитель указывает для каждой темы список основной и дополнительной литературы и рекомендует в ближайшее время продумать план работы, назначает время консультаций. Педагогическое сопровождение заключается в помощи этого выбора и оказании содействия его реализации. При этом преподаватели кафедр знакомят студентов с темами своих научных

интересов, со своими методами работы. Разъяснения, встречи с руководителями научных школ, индивидуальные консультации и беседы должны помочь студенту бакалавриата математики в выборе дальнейшего направления научно-исследовательской деятельности. Таким образом, студент получает возможность выбора преподавателя и специфики своего курсового проекта. За два года учебы студент пишет четыре курсовых проекта. При этом происходит индивидуальное общение с несколькими (2-4 и более) преподавателями факультета, продолжаются кураторские часы и «тьюторские» консультации.

На 2-м курсе студенты бакалавриата привлекаются к новому виду научной работы – участию в работе научных семинаров.

Участие в работе студенческих научных семинаров. Данная форма научно-исследовательской работы студентов бакалавриата математики математического факультета УдГУ чаще всего используется при работе со студентами 3-4 курсов. А на 2-курсе привлекаются, как правило, самые активные студенты. Руководителями выступают преподаватели кафедр факультета. Участие в научных семинарах является для студентов 2-го курса одним из первых шагов в НИРС, и цели перед его участниками ставятся несложные. Это присутствие на семинаре и активное участие в обсуждении представленной студентами старших курсов тематики выступлений. Это подготовка докладов, которые потом заслушиваются на семинаре. Семинар может объединять членов учебной группы, курса, факультета. Тема доклада может соответствовать теме курсовой работы, быть близка к ней по тематике или быть совершенно иной. После распределения тем начинается главная и основная работа. На начальном этапе основная роль принадлежит его руководителю. Именно от его опыта, таланта и терпения зависит, сменит ли первоначальный пыл юных исследователей вдумчивая работа, или всё так и останется в зачаточной стадии. Поэтому будет не лишним ознакомить студентов с преподавателями кафедр и с научными направлениями их работы,

чтобы студенты знали, к кому можно обратиться для более детальной консультации по некоторым вопросам. Участие бакалавров 2 курса в работе научных семинаров не обязательно, но приветствуется и имеет поощрение в виде дополнительных «бонусов» в оценивании курсовой работ или др. (по решению преподавателей и администрации).

Профессионально-прикладная направленность обучения складывается из: предлагаемых студентам тем курсовых проектов и научно-исследовательских работ профессионально-прикладного значения, акцентирования внимания студентов на темы практических и лекционных занятий профессионально-прикладного характера, как при изучении математических дисциплин, так и дисциплин других циклов (информатики, истории математики и др.).

На протяжении всего этапа создаются индивидуальные и общие образовательные продукты деятельности (в виде схем, концептов, материальных объектов), фиксируются применяемые репродуктивно усвоенные или творчески созданные виды и способы деятельности. Проводится систематический контроль и анализ достигаемых промежуточных результатов. Полученные результаты сопоставляются с целями индивидуальных и общих коллективных программ занятий. Преподаватели проводят консультации по изучаемым темам и разделам, по выбору способов учебной деятельности, самоконтроля и самооценки, форм предоставления продуктов своей самостоятельной деятельности. Корректируются индивидуальные образовательные траектории бакалавров математики, намечаются новые пути ее реализации.

В конце 2-го курса обучения студентов бакалавриата, заведующие кафедрами выходят с разъяснениями к студентам об особенностях специализации своей кафедры, организуют круглые столы с преподавателями кафедр, проводят открытый научный семинар, что на данном этапе позволяет студенту выбрать направление специализации и переводит его к периоду наивысших достижений, связанных с 3-м годом обучения.

Критериями успешного прохождения этого этапа являются осознанный выбор студентом специализации, его стремление к рефлексии и анализу собственных действий.

5, 6, 7 семестры определяются как период профессиональной подготовки студентов бакалавриата. Этот период профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата характеризуется интенсивным личностным и интеллектуальным развитием обучаемого. Как и прежде, побуждение студента бакалавриата математики к рефлексии и анализу собственных действий должно способствовать корректировке индивидуального образовательного пути бакалавра. Особенность сопровождения на этом этапе заключается в формировании у студента стремления к самореализации и приобщению к проявлению активности в учебной деятельности по научным интересам, склонностям, способностям; в приобщении к информационно-познавательной готовности – осознанию себя как субъекта непрерывного образовательного процесса. Повторная диагностика математических способностей студента бакалавриата математики, диагностика его готовности к профессиональному выбору, осмысление согласованности уровня математических способностей индивида с его выбором вида профессиональной деятельности, привлечение студентов бакалавриата математики к участию в конференциях, семинарах, встречах с работодателями способствует побуждению к дальнейшему профессиональному выбору.

Именно на этом этапе важное значение приобретает формирование профессиональной идентичности, готовности к будущей практической деятельности по получаемой специальности. Особенность профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата на этом этапе заключается в формировании у субъекта профессионального пути элементов психологической готовности к сопровождению своего профессионального становления. Способность к рефлексии является основным элементом этой готовности.

Рефлексию можно осуществлять в устной и письменной форме, она может иметь разное смысловое назначение. Так, устная рефлексия требует от бакалавра математики обнародования собственной позиции, соотнесения её с мнениями других. Выражение мыслей в форме повествования, диалога или вопросов способствует решению некоторых значимых проблем (например, преодоление трудностей в образовательной деятельности). Созданные индивидуальные образовательные продукты, относящиеся к одним и тем же образовательным объектам, сопоставляются, анализируются, классифицируются, между ними находятся общность и различие, соподчинение, иерархия; конструируется итоговый концепт знаний и опыта всех участников обучения в данной образовательной области. С выявленным общим набором средств познания и видов деятельности как с коллективным продуктом обучения соотносятся достижения каждого бакалавра, что даёт ему возможность не только понять коллективные результаты, но и оценить степень своего собственного продвижения в освоении данных способов деятельности и реализации личностных качеств.

На третьем году обучения каждый студент выбирает не только кафедру, по которой он будет специализироваться, но и научного руководителя, под руководством которого он будет осуществлять исследовательскую деятельность. Научный руководитель выбирает направление исследовательской деятельности с учетом компетентности студента и его личных предпочтений. Работа над курсовыми проектами в результате трансформируется в выпускную квалификационную работу студента бакалавриата математики. Студенты 3-4 курса продолжают принимать активное участие в работе студенческих научных семинаров. Как правило, на одном семинаре заслушивается не более трех выступлений, так как только в данном случае можно подробно обсудить каждый доклад, задать вопросы и получить развернутые ответы на них. Кроме этого, большое количество докладов трудно для восприятия, и может снизиться активность и заинтересованность участников семинара. Формами подведения

итогах работы семинара могут стать конкурс докладов, участие в научных конференциях и предметных олимпиадах, проведение круглых столов, а так же публикация тезисов лучших работ в научных сборниках. Так по итогам работы семинара 25 % студентов экспериментальной группой смогли участвовать в научных конференциях, что мотивировало студентов бакалавриата математики к дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

Участие в научных конкурсах. К старшим курсам студенты становятся достаточно квалифицированными исследователями. Под руководством ученых, опытных преподавателей они выполняют научные работы в рамках кафедральных тематик, и многие из них побеждают в различных научных конференциях. Конкурсы на лучшую научную работу проводятся в целях более широкого привлечения студентов бакалавриата математики к участию в научных исследованиях, проводимых кафедрами, усиления роли научно-исследовательской работы в повышении качества подготовки специалистов. Это способствует пропаганде важности научно-исследовательской работы студентов и их достижений на этом поприще с тем, чтобы воспитывать у бакалавров математики потребность в самостоятельной научно-исследовательской деятельности. Работы, победившие в конкурсе, студенты представляют на различных региональных, всероссийских и международных научных и научно-практических конференциях. Выполнение профессионально-практических работ способствует знакомству с различными видами профессиональной деятельности бакалавра математики.

Участие в научных и научно-практических конференциях. На конференции молодые исследователи получают возможность выступить со своей работой перед широкой аудиторией. Это заставляет бакалавров математики более тщательно прорабатывать будущее выступление, оттачивает его ораторские способности. Кроме того, каждый может сравнить, как его работа выглядит на общем уровне и сделать соответствующие выводы. Научно-практические конференции, уже исходя из самого названия, включают в себя не

только и не столько теоретические научные доклады, сколько обсуждение путей решения практических задач. По итогам выступлений на конференциях, все студенты бакалавриата математики смогли опубликовать тезисы своих работ в научных сборниках, что мотивировало студентов к дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

Рабочий план 3-4 курсов бакалавриата «Математика. Прикладная математика» математического факультета УдГУ включал, кроме курсов математической направленности, систему курсов не математического содержания, которые дают разнообразные дополнительные возможности для профессионального и личностного роста:

- общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины: «Психология и педагогика», «Основы практической экономики», «Профессиональный иностранный язык», «Философия», «Правоведение» и др.;
- естественные дисциплины: «Компьютерные науки», «Пакеты прикладных программ», «Электронные вычислительные машины, искусство программирования», «Физика», «Распределенные базы данных» и др.;
- курсы по выбору: «Компьютерная математика», «Современные информационные технологии», «Методика преподавания математики», «Системное администрирование», «История и методология математики» и др.

Педагогическое сопровождение образовательного процесса этого этапа заключается в помощи студентам бакалавриата определения набора предметов вариативной части на основании их профессиональных предпочтений.

Таким образом, студент бакалавриата математики, с одной стороны, получает возможность для интеллектуального развития, знакомится с новыми понятиями, методами, технологиями других научных направлений. С другой стороны, получает возможность развития в иной профессиональной сфере

деятельности: экономика, преподавание, криптография, компьютерные технологии. Так курсы, связанные с информационными технологиями, построены таким образом, что студенты знакомятся с различными прикладными пакетами: MathCAD, Maple, Coral (как правило применяются математиками), 3d max (используется дизайнерами), 1С-бухгалтерия (в экономической деятельности).

В этот период студенты бакалавриата математики пишут 3 курсовых проекта. Студентам предлагается выбрать тему математического содержания, но при этом она может иметь соприкосновение с другими профессиональными сферами. Так, из группы 29 студентов, 2 человека выбрали темы криптографии, 8 человек – темы, связанные с информационными технологиями, 7 человек – темы экономического содержания, 3 человека – темы, связанные с использованием 3d max, остальные 9 – классические математические темы.

При профессиональном выборе студентов бакалавриата математики первостепенным является, не осуществление выбора вида профессиональной деятельности, а адекватность этого выбора математическим способностям студентов.

Продолжается индивидуальная научная работа студента под руководством научного руководителя. Проводятся беседы преподавателей о возможностях дальнейшего образования (магистратура), оказывается помощь в дальнейшем профессиональном самоопределении.

На этом этапе важное значение приобретает формирование профессиональной идентичности, готовности к будущей практической деятельности. Критерием успешности профессиональной математической подготовки на данном этапе является осознанное стремление студента бакалавриата к рефлексии и анализу собственных действий.

В начале этапа – стремление к осознанному выбору направления специализации, выбору научного руководителя. По окончании – способность к профессиональному выбору, к осознанному стремлению студента к

непрерывному саморазвитию и профессиональному самосовершенствованию.

Педагогическое сопровождение последнего периода профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата заключается в определении уровня сформированности математической компетентности выпускников, оказании им помощи в нахождении способов профессиональной самореализации. Главное – помочь выпускникам профессионально самоопределиться и найти место работы или определить дальнейшее направление обучения. В этот период должно продолжаться побуждение к проектировочной-гностической и рефлексивно-перцептивной деятельности. На основании выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, оценивается уровень математической компетентности студента бакалавриата математики в зависимости от сформированности ее компонентов по таблице 2 (см. п. 2.1).

Профориентационная и профконсультационная работа со студентами проводится с привлечением руководителей и специалистов организаций и предприятий, соответствующих профилю специальности студенческой группы (встречи с известными выпускниками и руководителями профильных предприятий). Организуются семинары, посвященные вопросам трудоустройства выпускников, с привлечением специалистов студенческого кадрового агентства (технология поиска работы, резюме, общение с работодателями др.).

Осуществляется оказание студентам помощи в налаживании профессиональных связей с предприятиями, организациями и учреждениями, соответствующими профилю специальности студенческой группы, посещение профессиональных выставок и других мероприятий.

Такая детализация учебного процесса позволила нам разработать модель процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата, которая представлена на рис.3.



Рис. 3 Модель процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата

Цель профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата: формирование высокого уровня математической компетентности студента, как критерия профессиональной компетентности.

Задачи профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата:

- формирование у студентов установки на применение математических знаний в профессиональной деятельности;
- формирование у студентов установки на реализацию математических способностей в профессиональной деятельности.

Профессиональная математическая подготовка студентов бакалавриата опирается на следующие принципы:

Принцип индивидуализации. Индивидуальный подход направлен на создание благоприятных условий обучения, учитывающих как индивидуальные личностные особенности и индивидуальные математические способности каждого обучающегося, так и возможности индивидуализации математического образования в высшем образовательном учреждении.

Принцип сотрудничества предполагает реализацию педагогического сопровождения профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата, представляющее собой систему взаимодействия педагогов и студентов в профессиональном становлении обучающихся, при условии осуществления студентами логически обусловленной цепочки выборов в процессе учебной деятельности, приводящей к построению их индивидуального образовательного пути, способствующего развитию математических способностей студентов и их профессионального самоопределения.

Принцип целостности требует всесторонней психолого-педагогической и предметной подготовки будущего специалиста, включающей в себя разнообразные формы приобщения к профессии, реализации системы междисциплинарных и внутридисциплинарных связей, связи теоретической

подготовки с практической деятельностью. Целостность предполагает такие характеристики, как структурность, взаимосвязанность, взаимозависимость, иерархичность, интеграционность.

Принцип непрерывности выступает как характеристика включённости студентов бакалавриата математики в образовательный процесс на всех этапах профессиональной подготовки. Реализуется путём целенаправленного формирования установки на продолжающееся через всю жизнь самообразование и самосовершенствование, которое развивается в неразрывном единстве с профессиональной деятельностью.

Основным педагогическим условием профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата является организация педагогического сопровождения образовательного процесса. В нашем случае выбраны следующие направления педагогического сопровождения образовательного процесса: *аналитически-проектирующее*, включающее анализ индивидуальных особенностей, математических способностей и образовательных запросов студентов бакалавриата математики, динамику их развития, проектирование ближних и дальних перспектив личностного и профессионального роста студента; его участия в различных творческих и социальных проектах и формах учения; *консультирующее*, в рамках которого проводятся индивидуальные и микрогрупповые консультации студентов, моделируются ситуации для формирования умений и готовности к ответственному выбору; *координирующее* работу педагогов, призванное содействовать построению конструктивных позитивных взаимоотношений всех субъектов образовательного пространства, социальной поддержке студентов; *организационное*, затрагивающее вопросы организации учебно-воспитательного процесса. При этом *формами* педагогического сопровождения образовательного процесса являются: групповые, микрогрупповые и индивидуальные формы взаимодействия, включающие: беседу, групповое и индивидуальное консультирование, диагностику, обеспечение

информационными и научно-методическими материалами, помощь в организации студенческих научных обществ, кружков, организация и проведение семинаров, конференций и проч.

Способами педагогического сопровождения образовательного процесса являются:

- создание педагогических ситуаций для формирования и развития умений и навыков жизненного и профессионального самоопределения;
- определение критериев, вариантов и последствий свободного ответственного выбора стратегий учения, общения, поведения, в т.ч. источников необходимой информации, заданий, форм отчетности различного характера и степени сложности – творческих или аналитических, устных или письменных, соответствующих их индивидуальным математическим способностям, их индивидуальному темпу и стилю образования (аудиальный, визуальный, кинестетический тип и др. классификации); партнера для совместной работы над заданием (студента, педагога и др.);
- совместное со студентом бакалавриата математики построение последовательности образовательной деятельности и максимально возможное обеспечение учебного процесса со стороны всех участников взаимодействия;
- рефлексивное взаимодействие педагогов и студентов по поводу продуктов образовательной деятельности;
- создание условий для формирования позитивной мотивации к образовательной деятельности;
- создание и культивирование атмосферы открытости, толерантности и уважения к иной позиции, что способствует становлению демократичности образовательного учреждения.

Опираясь на теоретический анализ литературы по проблеме исследования, мы разработали этапы прохождения студентом бакалавриата

математики индивидуального образовательного пути, которые могут быть одинаковыми как при изучении конкретных тем, разделов или целых курсов, так и в рамках всего времени обучения в вузе:

1-й этап – аналитический: самостоятельная или с помощью преподавателя диагностика индивидуально-личностных особенностей и уровня сформированности компетенций студентов, необходимых для осуществления видов учебной деятельности, свойственных данной образовательной области или её части;

2-й этап – конструкторский: совместное с преподавателем фиксирование каждым студентом образовательного содержания с целью обозначения предмета дальнейшего познания, учитывая общие для всех образовательные стандарты. Студентом выбирается вид индивидуальной стратегии освоения этого содержания – углубление, ускорение, обогащение – в соответствии с индивидуально-личностными особенностями. На этой основе разрабатывается индивидуальная образовательная траектория изучения дисциплины или всей образовательной программы, устанавливается индивидуальный план учебной деятельности и график выполнения заданий и самостоятельной работы;

3-й этап – контролирующий: создаются индивидуальные и общие образовательные продукты деятельности (в виде схем, концептов, материальных объектов), фиксируются и классифицируются применяемые репродуктивно усвоенные или творчески созданные виды и способы деятельности. Важно отметить, что на этом этапе необходим систематический контроль и анализ достигаемых промежуточных результатов. Полученные результаты сопоставляются с целями индивидуальных и общих коллективных программ занятий. Для успешной реализации этого этапа преподавателями проводятся консультации по изучаемым темам и разделам, по выбору способов учебной деятельности, самоконтроля и самооценки, форм предоставления продуктов своей самостоятельной деятельности.

Диагностика уровня сформированности математической компетентности

студентов и диагностика их профессионального выбора способствует оказанию помощи студентам в нахождении способов их профессиональной самореализации.

Осознанное стремление студентов бакалавриата математики к непрерывному саморазвитию и профессиональному самосовершенствованию, осознанный профессиональный выбор выпускника – является критерием успешности профессиональной математической подготовки студента бакалавриата на заключительном этапе.

Подтверждением эффективности такой организации процесса профессиональной математической подготовки является сравнительный анализ образовательных результатов контрольной и экспериментальной групп, представленный в следующем параграфе.

2.3 Профессиональная математическая подготовка студентов бакалавриата (экспериментальное исследование)

Рассматривая педагогические условия профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата, крайне важно говорить о профессиональной математической подготовке в условиях конкретного образовательного учреждения. Опишем результаты реализации педагогических условий профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата осуществленной нами на математическом факультете ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет».

Исходя из целей и задач исследования, использовались следующие методы:

1. Диагностические: «Самооценка уровня онтогенетической рефлексии», «Диагностика реализации потребностей в саморазвитии» (Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М.), изучение мотивации обучения и осознанности профессионального выбора, краткий отборочный тест.
2. Мониторинг качества математической компетентности бакалавров математики.
3. Сравнительный анализ удовлетворенности студентов взаимоотношениями с преподавателями и удовлетворенности преподавателей профессиональным развитием студентов.

В процессе исследования проведен сравнительный анализ студентов экспериментальных и контрольных групп по направлениям:

- социально-профессиональная адаптация;
- стремление к рефлексии и анализу собственных действий;
- потребность в саморазвитии;
- осознанность выбора на каждом профессионально значимом этапе обучения;
- удовлетворенность взаимоотношениями с преподавателями;
- математическая компетентность бакалавра математики.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием непараметрических методов:

- критерий хи-квадрат – для проверки нулевой гипотезы об отсутствии различий между двумя эмпирическими распределениями (студенты экспериментальных и контрольных выборок);
- критерий Фишера φ – для оценки различий в зависимых выборках и сравнения показателей одной и той же выборки, измеренные в разных условиях (анализ результатов лонгитюдного исследования экспериментальной выборки).

Всего в эксперименте приняли участие 180 студентов бакалавриата «Математика. Прикладная математика» математического факультета УдГУ и 12 преподавателей математического факультета УдГУ.

Проведение констатирующего эксперимента

Для определения различий экспериментальной и контрольной выборок было проведено комплексное исследование по указанным выше методикам. Обе выборки состояли из студентов бакалавриата «Математика. Прикладная математика» математического факультета УдГУ, 2006 – 2011 годы обучения.

Таблица 5

Показатели диагностики общих умственных способностей студентов экспериментальной и контрольной выборок

Выборки	Уровень выраженности общих умственных способностей				
	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
<i>Экспериментальная</i>	2	18	18	10	2
<i>Экспериментальная (%)</i>	4	36	36	20	4
<i>Контрольная</i>	1	22	19	8	0
<i>Контрольная (%)</i>	2	44	38	16	-

1. Проведенное тестирование студентов экспериментальной и контрольной выборок по методике КОТ (краткий отборочный тест), результаты которого приведены в таблице 5, показало, что полученные различия попали в

зону незначимости $P < 0,05$ ($\chi^2_{эмт} = 2,982$ при $\nu = 4$, что гораздо меньше 9,488 – критической величины для 5 % уровня значимости), что говорит о возможности принятия нулевой гипотезы о сходстве исследуемых выборок по показателю «общие способности» и способности к обучению.

2. Проведенное тестирование студентов экспериментальной и контрольной выборок по методике «Самооценка уровня онтогенетической рефлексии», результаты которого приведены в таблице 6, показало, что полученные различия попали в зону незначимости $P < 0,05$ ($\chi^2_{эмт} = 4,244$ при $\nu = 2$, что меньше 5,991 – критической величины для 5 % уровня значимости), что говорит о возможности принятия нулевой гипотезы о сходстве исследуемых выборок по показателю «склонность к рефлексивному анализу».

Таблица 6

Показатели самооценки уровня онтогенетической рефлексии студентов экспериментальной и контрольной выборок

Выборки	Отсутствие рефлексии	Рефлексия со знаком “-”	Рефлексия со знаком “+”
<i>Экспериментальная</i>	18	20	12
<i>Экспериментальная (%)</i>	36	40	24
<i>Контрольная</i>	17	28	5
<i>Контрольная (%)</i>	34	56	10

3. Проведено тестирование студентов экспериментальной и контрольной выборок по методике «Диагностика реализации потребностей в саморазвитии», результаты представлены в таблице 7. Тестирование показало, что полученные различия попали в зону незначимости $P < 0,05$ ($\chi^2_{эмт} = 1,762$ при $\nu = 2$, что гораздо меньше 5,991 – критической величины для 5 % уровня значимости), что говорит о возможности принятия нулевой гипотезы о сходстве исследуемых выборок по показателю «потребность в саморазвитии».

Таким образом, по выбранным характеристикам контрольная и экспериментальная выборки не имеют значимых различий.

**Показатели диагностики реализации потребностей в саморазвитии
студентов экспериментальной и контрольной выборок**

Выборки	Стадии саморазвития		
	Стадия остановившегося саморазвития	Отсутствует сложившаяся система саморазвития	Активно реализуете потребности в саморазвитии
<i>Экспериментальная</i>	12	35	3
<i>Экспериментальная (%)</i>	24	70	6
<i>Контрольная</i>	9	40	1
<i>Контрольная (%)</i>	18	80	2

Проведение формирующего эксперимента

Результатами проведения формирующего эксперимента является сравнительный анализ различия/сходства показателей контрольной и экспериментальной выборок, соответствующим выбранным параметрам.

*Адаптационный этап профессиональной математической подготовки
студентов бакалавриата (1 семестр)*

Задачи профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата первого этапа:

1. Комфортное вхождение студентов бакалавриата математики в учебно-познавательную среду.
2. Выравнивание учебных знаний, умений и навыков.
3. Проектирование индивидуального образовательного пути студента бакалавриата математики.

Содержание профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата первого этапа включало в себя:

- анализ индивидуальных особенностей и образовательных запросов студентов бакалавриата математики;

- диагностику готовности студентов бакалавриата математики к учебно-познавательной деятельности, мотивов учения, ценностных ориентации, социально-психологических установок;
- помощь в развитии учебных умений и регуляции учебной деятельности студентов бакалавриата математики;
- побуждение к определению индивидуального образовательного пути и помощь в его прохождении;
- помощь первокурснику в установлении комфортных взаимоотношений с однокурсниками и педагогами;
- ориентацию студентов бакалавриата математики на организацию деловых взаимоотношений в вузе.

В сентябре в рамках курса «Практикум. Развитие и закрепление навыков по математике» были организованы занятия, основной целью которых являлась ликвидация пробелов школьного образования первокурсников.

На основании проведенного входного контроля знаний, была составлена программа курса. Разработка программы осуществлялась кафедрами при непосредственном участии методиста факультета. В завершение этих занятий был проведен итоговый контроль знаний. Предложенная подборка заданий может использоваться для диагностики математической обученности на контрольном этапе эксперимента. В этом же качестве может применяться один из вариантов заданий ЕГЭ 11 класс. Результаты входного и итогового контроля представлены на рис. 4.

Как видно из рисунка, почти все студенты подтянули свои знания на желательный уровень. Тем немногим студентам, которые не достигли необходимого минимума знаний, были даны персональные рекомендации, предложены учебно-методические пособия для самообучения и назначено время для консультаций, проводимых преподавателями.

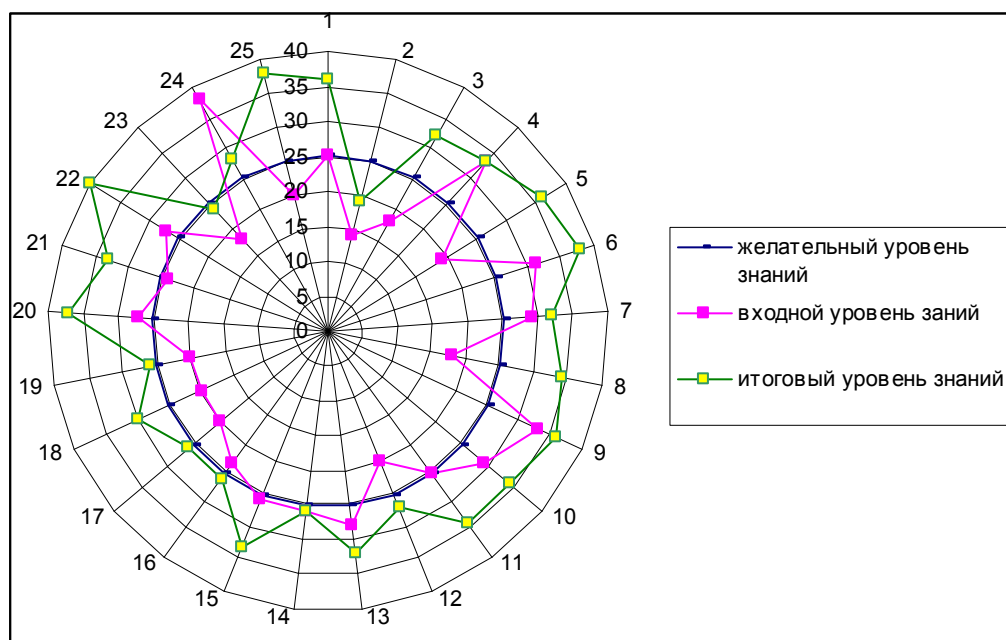


Рис. 4 Результаты входного и итогового контроля знаний студентов экспериментальной выборки по элементарной математике

Мотивы учения студентов бакавриата изучались в процессе анкетирования. Анкета состояла из трех вопросов: 1. Почему Вы выбрали бакалавриат «Математика. Прикладная математика» математического факультета УдГУ? 2. Кем Вы планируете работать по окончании обучения? 3. Нравится ли Вам математика и почему?

Таблица 8

Показатели опроса мотивов учения студентов бакалавриата математики экспериментальной группы

Мотив учения	Количество студентов с выбранным мотивом учения	Количество студентов с выбранным мотивом учения (%)
<i>Внешний</i>	40	80
<i>Внутренний</i>	2	4
<i>Присутствуют оба типа</i>	8	16

Результат обработки приведен в таблице 8. Обработка опроса состояла из выявления типа мотива: внешние мотивы (настояли родители, посоветовали друзья, мне не интересна будущая профессия, но есть возможность

трудоустройства с удовлетворяющей зарплатой, не смог поступить куда хотел и др.) и внутренние (получение интересной для меня профессии, люблю математику и все, что с ней связано и др.)

Диагностика индивидуально-личностных особенностей студентов бакалавриата математики проводилась при помощи метода тестирования. Так диагностировался стиль мышления (синтетический, идеалистический, прагматический, аналитический, реалистический) и ведущий канал восприятия (кинестетический, визуальный, аудиальный).

Диагностика профессиональной направленности студентов проводилась при помощи дифференциально-диагностического опросника Е.А. Климова [69]. Результаты диагностики приведены в таблице 9. Большинство студентов экспериментальной группы имеют типологию «Человек – знаковая система», что соответствует выбранному профессиональному направлению бакалавриата «Математика. Прикладная математика».

Таблица 9

Профессиональная направленность студентов бакалавриата математики экспериментальной выборки

Экспериментальная выборка	Тип профессии				
	Человек-природа	Человек-техника	Человек-знаковая система	Человек-художественный образ	Человек-человек
<i>Количество студентов</i>	5	25	38	22	7
<i>Количество студентов* (%)</i>	10	50	76	44	14

*В таблице приведены результаты тестирования 50 студентов. Так как почти все они имели не одну выраженную профессиональную направленность, то это надо учитывать при анализе результатов.

Итогом первого этапа профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата является осознание студентами своих личностных возможностей, адаптация студентов к новым условиям и мотивация учения.

**Показатели успеваемости студентов экспериментальной
и контрольной выборок по итогам первой сессии**

Выборки	Средний балл	Число отчислений	
		По неуспеваемости	По собственному желанию
<i>Экспериментальная</i>	3,4	2	1
<i>Экспериментальная (%)</i>	-	4	2
<i>Контрольная</i>	3,1	3	8
<i>Контрольная (%)</i>	-	6	16

Результаты таблицы 10 показывают, что успеваемость студентов за первый учебный семестр экспериментальной и контрольной выборок отличаются незначительно. Однако показатель отчислений демонстрирует готовность студентов к дальнейшей учебе и говорит о комфортном вхождении студентов в новую образовательную среду. По критерию Фишера полученные различия по признаку «число отчислений по собственному желанию» попали в зону значимости $P < 0,01$ ($\varphi_{эм} = 2,695$, что гораздо больше 2,28 – критической величины для 1 % уровня значимости), что говорит о статистически значимом различии между экспериментальной и контрольной группами по этому признаку.

Итогом данного этапа должно стать приведение студента бакалавриата математики к осознанию выбора своего индивидуального образовательного пути, проектированию индивидуальной образовательной траектории своего развития, готовности к сотрудничеству с преподавателями и другими участниками взаимодействия.

Этап базовой подготовки студентов бакалавриата (2, 3, 4 семестры)

Задачи профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата второго этапа:

1. Сформированность у студента бакалавриата математики стремления к рефлексии и анализу собственных действий.

2. Корректировка индивидуального образовательного пути студента бакалавриата математики.

3. Осознанный выбор студентом бакалавриата математики специализации.

Содержание профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата второго этапа:

- побуждение студентов бакалавриата математики к рефлексивному анализу пройденного этапа;
- помощь в выборе направления научно-исследовательской деятельности;
- сравнение и учет индивидуальных изменений мотивации учения студента бакалавриата математики;
- помощь в корректировке индивидуального образовательного пути студента бакалавриата математики за счет рефлексии и анализа учебных достижений.

Индивидуальные изменения мотивации учения студентов бакалавриата изучались в процессе опроса. Обработка опроса состояла из выявления типа мотива: внешние мотивы (привлекают учебные занятия, интересные преподаватели, нравится общаться с однокурсниками, мне не интересна будущая профессия, но есть возможность трудоустройства с удовлетворяющей зарплатой, и др.) и внутренние (получение интересной для меня профессии, люблю математику и все, что с ней связано и др.).

Таблица 11

**Показатели опроса мотивов учения студентов
экспериментальной выборки**

Мотив учения	Количество студентов с выбранным мотивом учения	Количество студентов с выбранным мотивом учения (%)
<i>Внешний</i>	35	70
<i>Внутренний</i>	1	2
<i>Присутствуют оба типа</i>	14	28

Результат опроса (см. таблицу 11) выявил положительную динамику смещения мотива учения студентов. Повысилась заинтересованность студентов в получении профессии.

На этапе профессиональной подготовки диагностировался уровень развития математической компетентности студентов бакалавриата. По результатам создавалась индивидуальная карта студента, по которой студент определяет свой дальнейший индивидуальный образовательный путь.

Этап профессиональной подготовки студентов бакалавриата (5, 6, 7 семестры)

Задачи профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата третьего этапа:

1. Осознанный выбор направления специализации, выбор научного руководителя.
2. Корректировка индивидуального образовательного пути студента бакалавриата математики.
3. Осознание студентом бакалавриата необходимости непрерывного саморазвития.

Содержание профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата третьего этапа:

- побуждение студента бакалавриата к рефлексивному анализу пройденного этапа;
- работа по самореализации студента бакалавриата и приобщению к проявлению активности в учебной деятельности по научным интересам, склонностям, способностям;
- приобщение студента бакалавриата к информационно-познавательной готовности – осознанию себя как субъекта непрерывного образовательного процесса;
- диагностика готовности студента бакалавриата к профессиональному выбору;

– побуждение студента бакалавриата к профессиональному выбору.

Первые результаты мониторинга эффективности профессиональной математической подготовки представлены на рис. 5. По анкетным данным, полученным в результате формирующего эксперимента: 1. учатся в полную силу – 10 %; 2. по возможности – 58 %; 3. учатся по необходимости – 28 %; 4. учатся, так как заставляют учиться – 2 %; 5. не хотят учиться вообще – 2 % (см. рис. 5).

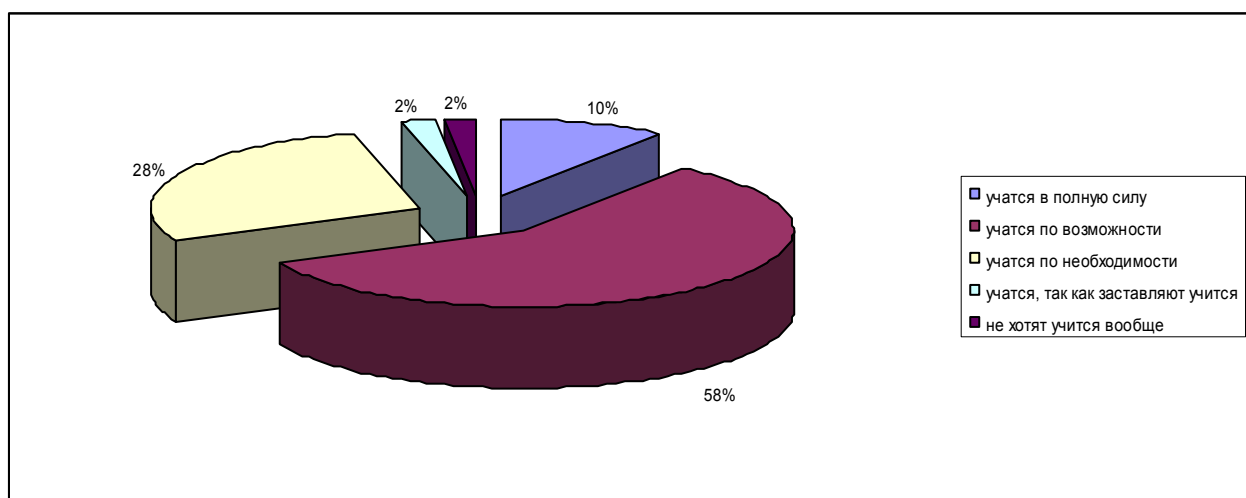


Рис. 5 Показатели формирующего эксперимента учебной деятельности студентов бакалавриата математики экспериментальной выборки

Повторная диагностика уровня сформированности математических способностей студентов бакалавриата помогла студентам в выборе темы выпускной квалификационной работы.

Одной из характеристик второго и третьего этапа профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата математики являлась осознанность выбора студента на каждом профессионально значимом этапе обучения.

Опрос студентов экспериментальной и контрольной выборок выявил результаты, собранные в таблице 12 (о – означает осознанный выбор, н – неосознанный). По критерию Фишера полученные различия осознанности по

всем признакам, кроме «выбор темы курсовой работы на 1 курсе» попали в зону значимости $P < 0,01$, что говорит о статистически значимом различии между экспериментальной и контрольной выборками по признаку «осознанность выбора».

Таблица 12

**Осознанность профессионально значимого выбора студентами
контрольной и экспериментальной выборок**

Параметр выбора	Экспериментальная выборка				Контрольная выборка				$\varphi_{эмп}$
	Количество студентов		Количество студентов (%)		Количество студентов		Количество студентов (%)		
	о	н	о	н	о	н	о	н	
<i>Выбор темы курсовой работы (1 курс)</i>	29	21	58	42	21	21	42	58	1,605
<i>Выбор специализации</i>	46	4	92	8	31	19	62	38	3,775
<i>Выбор научного руководителя</i>	32	8	80	20	22	18	55	45	2,428
<i>Выбор направления специализации</i>	28	12	70	30	16	24	40	60	2,741
<i>Выбор темы курсовой работы (3 курс)</i>	34	6	85	15	24	16	60	40	2,674
<i>Выбор темы выпускной квалификационной работы</i>	38	2	95	5	30	10	75	25	2,669
<i>Выбор профессии</i>	38	2	95	5	30	10	75	25	2,669

Участие в научно-исследовательской деятельности

В ходе эксперимента 75 % студентов экспериментальной выборки и 15 % студентов контрольной выборки приняли активное участие в научно – исследовательской деятельности.

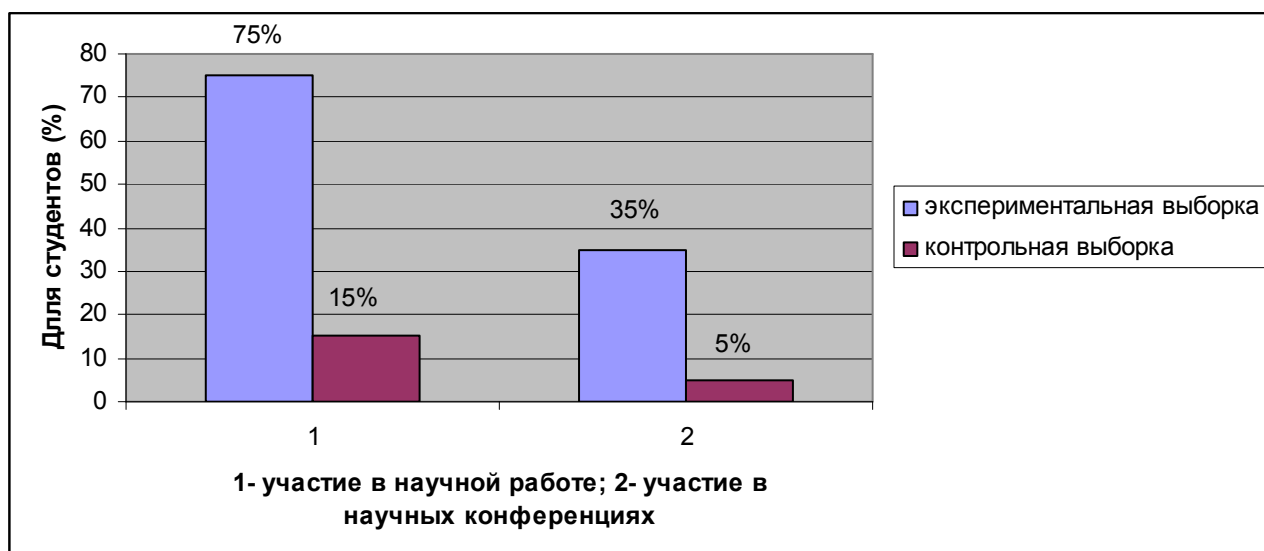


Рис.6 Участие бакалавров математики контрольной и экспериментальной выборок в научно-исследовательской деятельности

По итогам работы научного семинара 35 % студентов экспериментальной выборки участвовали в научных конференциях, что мотивировало студентов бакалавриата математики к дальнейшей научно-исследовательской деятельности, среди студентов контрольной выборки таких было только 5 %.

На рисунке 6 наглядно продемонстрировано различие этих показателей.

Этап профессионального выбора студентов бакалавриата (8 семестр)

Задачи профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата четвертого этапа:

1. Формирование у студента бакалавриата осознанного стремления к непрерывному саморазвитию и профессиональному самосовершенствованию.
2. Осознанный профессиональный выбор.

Содержание профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата четвертого этапа:

- побуждение студента бакалавриата к проектировочно-гностической и рефлексивно-перцептивной деятельности;
- помощь в ценностно-смысловой ориентации личности профессионала;

- финишная диагностика профессиональных способностей для более осознанного профессионального выбора студента бакалавриата;
- помощь в нахождении способов профессиональной самореализации;
- подготовка выпускника к вхождению в трудовую среду.

Педагогическое сопровождение образовательного процесса последнего периода заключается в диагностике уровня сформированности математической компетентности студентов бакалавриата математики, оказание им помощи в нахождении способов профессиональной самореализации.

Сравнение и анализ индивидуальных изменений мотивации учения студентов проводился в виде опроса: 1. Собираетесь ли Вы продолжить обучение? Где? Почему? 2. Кем Вы планируете работать по окончании обучения? Почему?

Обработка опроса состояла из выявления типа мотива: внешние мотивы (мне не интересна будущая профессия, но есть возможность трудоустройства с удовлетворяющей зарплатой, и др.) и внутренние (получение интересной для меня профессии и др.) Результат обработки приведен в таблице 13.

Таблица 13

Показатели опроса мотивов учения студентов бакалавриата математики экспериментальной выборки после формирующего эксперимента

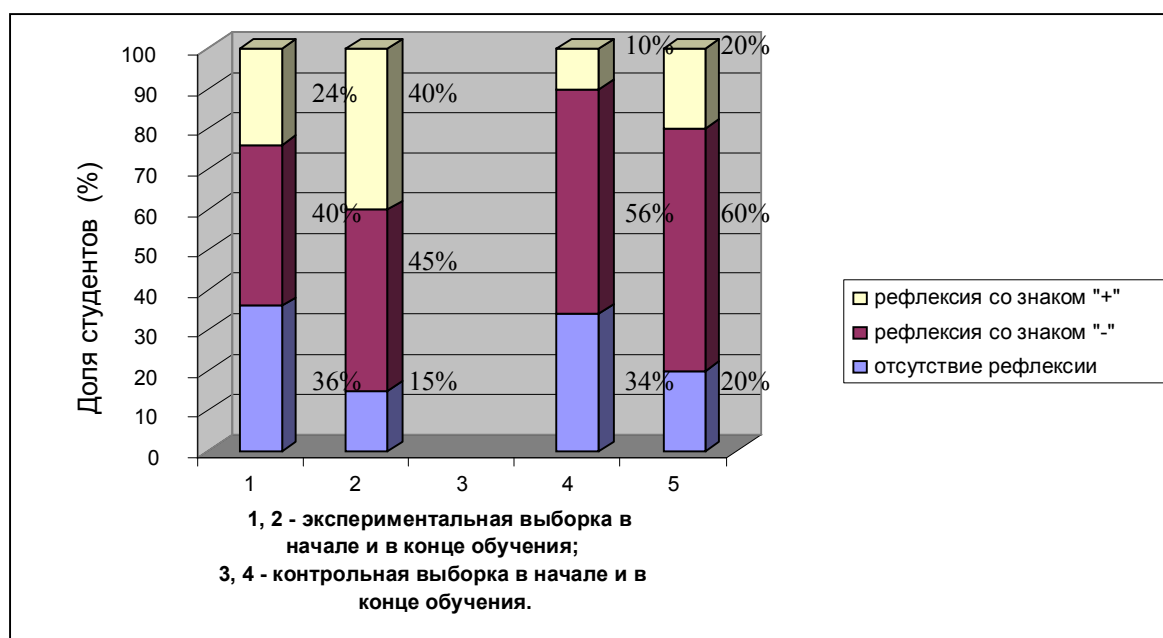
Мотив учения	Количество студентов с выбранным мотивом учения	Количество студентов с выбранным мотивом учения (%)
<i>Внешний</i>	6	15
<i>Внутренний</i>	14	35
<i>Присутствуют оба типа</i>	20	50

Результат опроса выявил положительную динамику смещения мотива учения студентов. Повысилась заинтересованность студентов в определении профессиональных ориентиров.

**Показатели самооценки уровня онтогенетической рефлексии студентов
контрольной и экспериментальной выборок**

Этап	Выборки	Отсутствие рефлексии	Рефлексия со знаком “-”	Рефлексия со знаком “+”	$\chi^2_{эмп}$
I этап	<i>Экспериментальная</i>	18	20	12	4,244
	<i>Экспериментальная (%)</i>	36	40	24	
	<i>Контрольная</i>	17	28	5	
	<i>Контрольная (%)</i>	34	56	10	
IV этап	<i>Экспериментальная</i>	6	18	16	11,851
	<i>Экспериментальная (%)</i>	15	45	40	
	<i>Контрольная</i>	16	20	4	
	<i>Контрольная (%)</i>	20	60	20	

Проведенное тестирование студентов экспериментальной и контрольной выборок по методике «Самооценка уровня онтогенетической рефлексии», результаты которого приведены в таблице 14, показало, что полученные на 4 этапе различия попали в зону значимости $P < 0,01$ ($\chi^2_{эмп} = 11,851$ при $\nu = 2$, что



**Рис. 7 Показатели уровней онтогенетической рефлексии студентов
контрольной и экспериментальной выборок**

больше 9,210 – критической величины для 1 % уровня значимости), что говорит о статистическом различии исследуемых групп по показателю «склонность к рефлексивному анализу».

Динамика изменения результатов уровня онтогенетической рефлексии студентов контрольной и экспериментальной выборок, построенная по результатам диагностики приведенной в таблице 14, наглядно представлена на рис. 7.

Проведенное тестирование студентов экспериментальной и контрольной выборок по методике «Диагностика реализации потребностей в саморазвитии», результаты которого приведены в таблице 15, показало, что полученные на 4 этапе профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата различия экспериментальной и контрольной выборок попали в зону значимости $P < 0,01$ ($\chi^2_{эмп} = 11,231$ при $\nu = 2$, что больше 9,210 – критической величины для 1 % уровня значимости), что говорит о статистическом различии исследуемых выборок по показателю «потребность в саморазвитии».

Таблица 15

Показатели диагностики реализации потребностей в саморазвитии студентов контрольной и экспериментальной выборок

Этап	Выборки	Стадии саморазвития			$\chi^2_{эмп}$
		Стадия остановившегося саморазвития	Отсутствует сложившаяся система саморазвития	Активно реализуете потребности в саморазвитии	
I этап	<i>Экспериментальная</i>	12	35	3	1,762
	<i>Экспериментальная (%)</i>	24	70	6	
	<i>Контрольная</i>	9	40	1	
	<i>Контрольная (%)</i>	18	80	2	
IV этап	<i>Экспериментальная</i>	0	22	18	11,231
	<i>Экспериментальная (%)</i>	0	55	45	
	<i>Контрольная</i>	4	30	6	
	<i>Контрольная (%)</i>	10	85	5	

Динамика изменения результатов уровня потребности в саморазвитии студентов контрольной и экспериментальной групп, построенная по результатам диагностики приведенной в таблице 15, наглядно представлена на рис. 8.

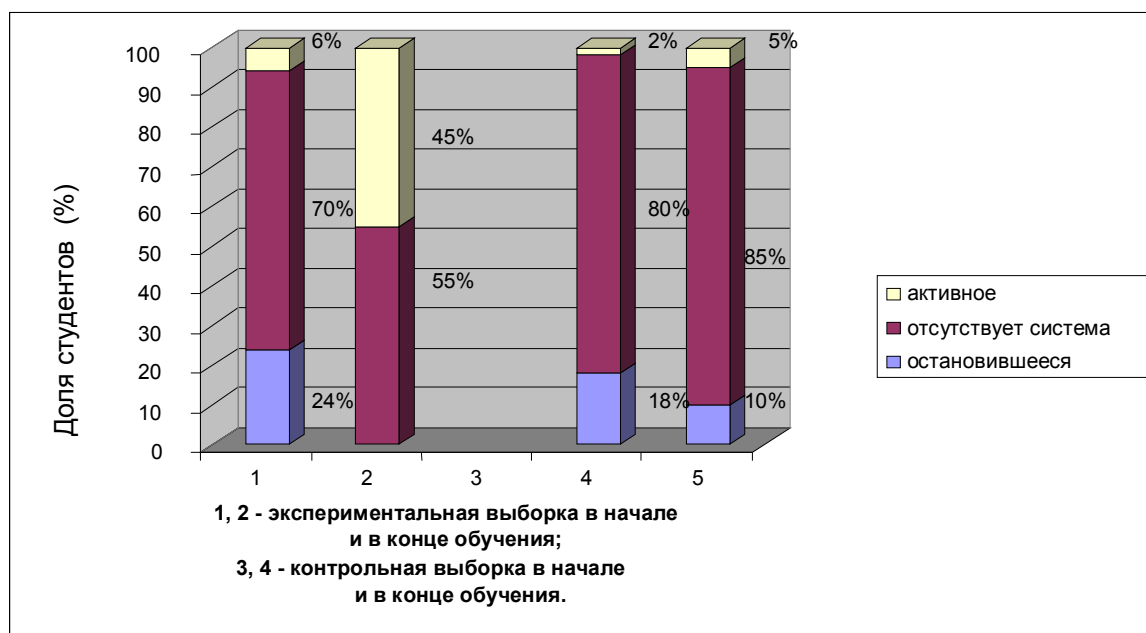


Рис. 8 Потребность в саморазвитии студентов контрольной и экспериментальной выборок

Качество обучения отслеживалось через усвоение учащимися знаний и умений по учебным предметам общеобразовательного и специального циклов в рамках требований Госстандарта, результатам научной деятельности. Результаты сравнительного анализа экспериментальной и контрольной выборок приведены в таблице 16. Успеваемость по профессиональной подготовке рассчитывалась с учетом успеваемости по учебным предметам специального цикла, успеваемости по практике и оценок по курсовым работам и выпускной квалификационной работе. Активность в учебной деятельности оценивалась на основе опроса преподавателей об активности работы студентов на учебных занятиях. Активность в научной деятельности оценивалась по количеству студентов, участвующих в научных и научно-практических конференциях и

семинарах.

Результаты сравнительного анализа показали, что качество усвоения знаний по предметам и активность в учебной деятельности в экспериментальной выборке значительно выше, чем в контрольной выборке.

Таблица 16

Показатели сравнительного анализа успеваемости и активности в учебной деятельности студентов экспериментальной и контрольной выборок

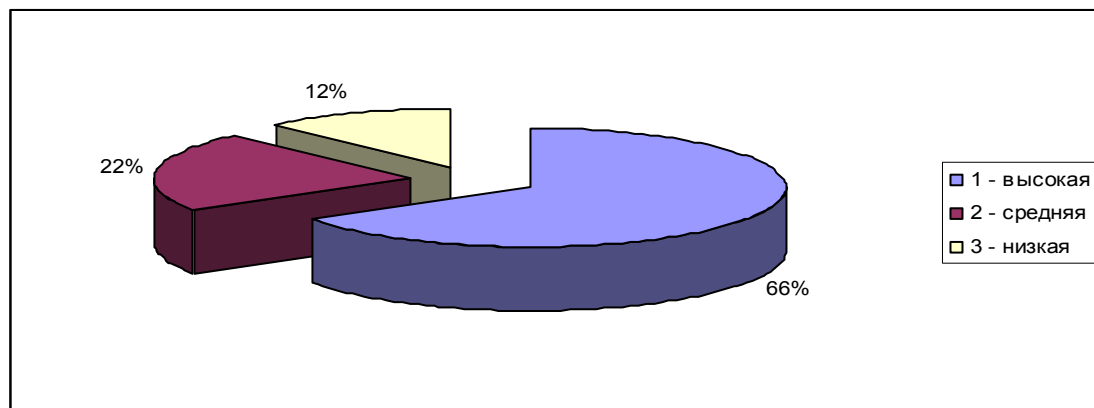
Показатели	1 этап		2 этап		3 этап		4 этап	
	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э
<i>Успеваемость по общеобразовательным предметам (ср. балл)</i>	3,1	3,3	3,4	3,6	3,5	3,9	3,6	4,3
<i>Успеваемость по профессиональной подготовке (ср. балл)</i>	-	-	3,5	3,8	3,6	4,1	3,7	4,4
<i>Активность в учебной деятельности (%)</i>	30	40	38	60	50	90	60	95
<i>Активность в научной деятельности (%)</i>	-	-	6	40	15	75	10	70

Анализ результатов опроса преподавателей студентов экспериментальной выборки позволил отметить следующее: активность студентов на занятиях, их проявление интереса к предмету, их заинтересованность в выборе тем курсовых работ и в успешном выполнении, их заинтересованность в научной работе, доброжелательное отношение к другим студентам и к преподавателям.

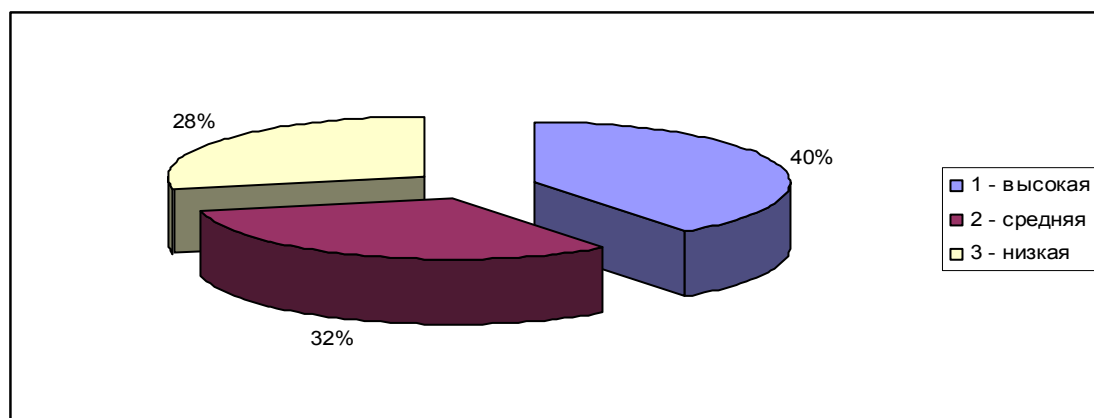
Результаты исследования показали, что проводимая работа оказала позитивное влияние на отношение студентов к учебному процессу и трудовой деятельности. По опросам студентов, они больше узнали о себе, о своих возможностях и перспективах в профессиональной деятельности.

Позитивному отношению студентов бакалавриата математики к учебе способствовало доброжелательное отношение преподавателей к студентам. На рис. 9 (а, б) представлены диаграммы удовлетворенности студентов бакалавриата математики взаимоотношениями с преподавателями.

В своем исследовании нами диагностируются профессиональные способности студентов бакалавриата математики на основании их уровня развития математических способностей.



9 а. Экспериментальная выборка



9 б. Контрольная выборка

Рис. 9 (а, б) Диаграммы удовлетворенности студентами бакалавриата математики взаимоотношениями с преподавателями

На основании выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, был оценен уровень математической компетентности студентов бакалавриата математики в зависимости от сформированности ее компонентов по таблице 4 (см. п. 2.1). Результаты оценки приведены в таблице 17.

Как видно из таблицы, почти у всех студентов бакалавриата математики экспериментальной выборки сформировался повышенный или высокий уровень математической компетентности, что превосходит результаты в

контрольной выборке. На рисунке 10 наглядно продемонстрировано различие этих показателей.

Таблица 17

Оценка уровня математической компетентности студентов бакалавриата математики контрольной и экспериментальной выборок

Выборки	Средний (базовый)	Повышенный	Высокий
Экспериментальная	2	18	20
Экспериментальная (%)	5	45	50
Контрольная	12	20	8
Контрольная (%)	30	50	20

Различия групп $\chi^2_{эм} = 12,391$ попали в зону значимости для 1 % уровня. Это говорит о более высокой степени подготовленности студентов бакалавриата математики экспериментальной выборки к дальнейшей профессиональной деятельности.

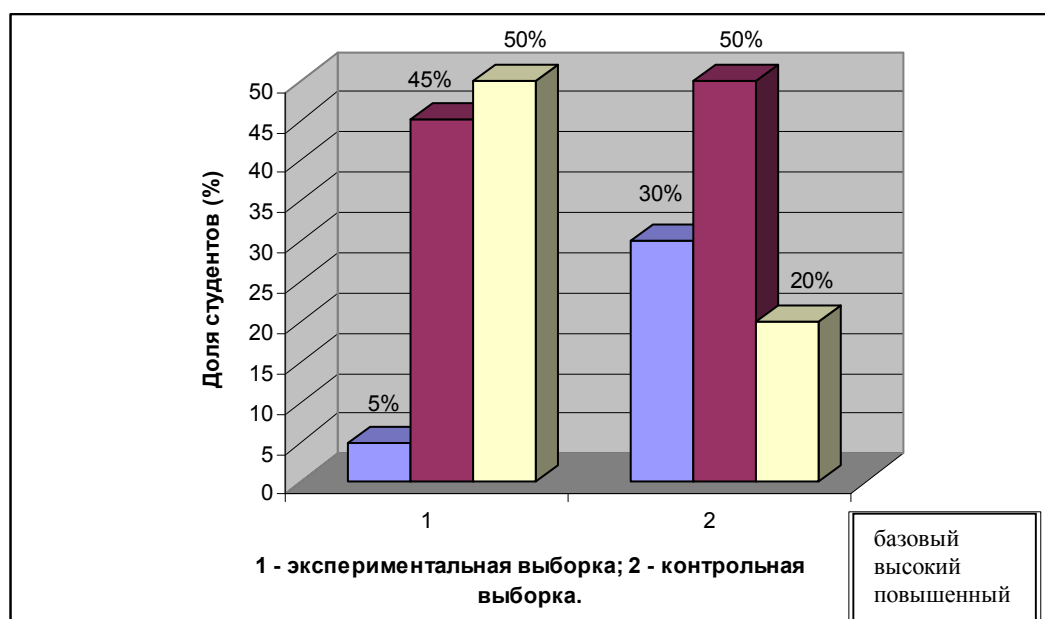


Рис.10 Уровни математической компетентности студентов бакалавриата математики контрольной и экспериментальной выборок

Такое развитие стало возможным благодаря переходу к субъект-субъектному взаимодействию студентов и преподавателей. Реализация педагогических условий профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата активизировала их к самостоятельному проявлению себя, планированию и реализации профессиональных перспектив.

Полученные результаты подтверждают эффективность реализации выявленных педагогических условий профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата на основе индивидуализации образовательного процесса.

Заключение

Данная монография посвящена проблемам профессиональной математической подготовки бакалавров. Для их решения в первую очередь необходимо выделить основные особенности профессиональной математической подготовки бакалавра. Исследования О.В. Зиминной, О.А. Иванова, В.В. Кертанова, Е.А. Костиной, Г.Н. Никитиной, Е.В. Никулиной, А.Б. Ольневой, С.И. Калининой, В.А. Садовниченко, Г.И. Саранцевой, В.А. Тестова, И.В. Егорченко, Н.В. Садовникова, В.Д. Шадрикова и др. позволили нам определить эти особенности следующим образом:

- обеспечение высокого уровня фундаментализации математических знаний при выполнении требований работодателей к применению их в конкретных условиях производства;
- обоснование значения математики как исследовательского инструмента для подавляющего большинства других наук при необходимости дать профессиональные ориентиры студентам для их применения в конкретной профессиональной сфере деятельности;
- реализация идеи гуманитаризации математического образования, предполагающая изучение высшей математики в контексте всех достижений мировой культуры.

Данные организационно-содержательные особенности профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата позволили нам сформулировать ключевое для нашего исследования определение.

Под *профессиональной математической подготовкой студентов бакалавриата* мы понимаем такую организацию образовательного процесса в системе бакалавриата математического направления подготовки, которая основывается на идее индивидуализации образовательного процесса и предполагает формирование у студентов установки на перспективное овладение основами профессиональной деятельности прикладного характера, связанной с: а) применением в ней математических знаний, б) реализацией того

или иного уровня своих математических способностей и, в конечном итоге, в) овладением математической компетентностью как критерия профессиональной математической подготовленности. А *индивидуализация образовательного процесса* в высшей школе рассматривается нами как непосредственное проектирование студентами собственной образовательной деятельности, планирование ими конкретных действий по овладению основами математической науки, а также принятие ими ответственности за собственное образование, осознание его цели и на этой основе понимание ими особенностей своего профессионального выбора.

Эффективность профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата зависит от определения содержания компетентностной модели бакалавра математики, задающей ориентиры в образовании и определяющей цель профессиональной подготовки обучающихся.

В данной работе представлена *поликомпонентная компетентностная модель бакалавра математики* рассмотренная как описание структуры и содержания компетенций, связанных с задачами профессиональной деятельности выпускника бакалавриата и его математическими способностями.

В ходе исследования была содержательно наполнена *поликомпонентная компетентностная модель бакалавра математики*, в которой математическая компетентность бакалавра математики является основой его профессиональной компетентности и содержит компоненты: ценностно-мотивационный, когнитивный, операционный, коммуникативный, рефлексивно-оценочный. Уровень сформированности математической компетентности бакалавра математики определялся уровнем развития его математических способностей, необходимых для его дальнейшей профессиональной деятельности: умение использовать аналогию, логично рассуждать, анализировать, синтезировать, обращать мыслительный процесс, обобщать, абстрактно мыслить, схематизировать, перевести проблему на «язык математики», а так же развитие пространственных представлений, владение развитой

математической речью, математическая интуиция и креативность. На основании этой модели конкретизировано содержание и определены возможности диагностики математической компетентности бакалавра математики.

Педагогические условия профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата включили: разработку поликомпонентной компетентностной модели бакалавра математики; создание типологии видов профессиональной деятельности бакалавров математики в соответствии с уровнем развития математических способностей студентов; профессионально-прикладную направленность обучения; внедрение средств педагогического сопровождения образовательного процесса; создание материалов учебно-методического обеспечения процесса математической подготовки студентов бакалавриата.

На основании проведенного теоретико-методологического анализа научных трудов по вопросам математической компетентности студентов вузов и опроса группы экспертов была создана типология видов профессиональной деятельности бакалавров математики: научно-исследовательская, производственно-технологическая, педагогическая, экономическая, организационно-управленческая; в соответствии с уровнем развития математических способностей студентов.

Требования к профессиональной компетентности бакалавров математики определяются функциональными задачами, которые они должны реализовывать в своей профессиональной деятельности, специфика этих задач позволяет выявить этапы и содержание процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата. В процессе исследования этапы профессиональной подготовки студентов бакалавриата математики определялись основными задачами их образования: адаптационный, базовой подготовки, профессиональной подготовки, профессионального выбора.

Создание системы педагогического сопровождения процесса профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата в рамках образовательного пространства вуза обеспечило возможность реализации принципа индивидуализации математического образования. Важное значение при этом имело взаимодействие всех участников образовательного процесса. Разработанное содержание педагогического сопровождения профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата позволило организовать учебный процесс таким образом, чтобы подготовить студентов к осознанному выбору на каждом профессионально значимом шаге обучения с учетом уровня развития их математических способностей и личных профессиональных предпочтений. На основе сделанного выбора студенты конструировали индивидуальный образовательный путь, что позволило им определить степень своего участия в организации образовательного процесса.

Экспериментальной базой нашего исследования являлся Удмуртский государственный университет. На настоящий момент в Удмуртском государственном университете создан достаточный ресурсный фон для развития и совершенствования системы подготовки студентов, которая направлена на развитие субъектности личности. Индивидуальный образовательный путь бакалавра математики реализовался в образовательной и научно-исследовательской деятельности Удмуртского государственного университета в рамках индивидуальной и коллективной деятельности.

Результаты проведенного эксперимента показали значительную динамику повышения уровня рефлексии и потребности в саморазвитии, смещения мотивации учения в сторону внутренних мотивов, осознанность выбора на каждом профессионально значимом этапе обучения студентов бакалавриата математики экспериментальной выборки.

Организованный таким образом процесс профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата оказал позитивное влияние

на отношении студентов к учебному процессу и трудовой деятельности. Возросла удовлетворенность студентов бакалавриата математики взаимоотношениями с преподавателями. По опросам студентов, они больше узнали о себе, о своих возможностях и перспективах в профессиональной деятельности. Сравнительный анализ экспериментальной и контрольной выборок на заключительном этапе эксперимента выявил их значимые различия по показателям: уровень онтогенетической рефлексии, реализация потребностей в саморазвитии, успеваемость и активность в учебной и научно-практической деятельности, осознанность выбора на каждом профессионально значимом этапе обучения, уровень сформированности математической компетентности.

Анализ результатов, полученных в ходе опытно-экспериментальной работы со студентами бакалавриата «Математика. Прикладная математика» математического факультета Удмуртского государственного университета свидетельствует об эффективности проводимой работы по реализации профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата. Экспериментально доказано, что реализация выявленных педагогических условий и модели профессиональной математической подготовки студентов бакалавриата позволила сформировать у выпускников более высокий уровень математической компетентности.

Приведенные в монографии материалы позволяют проектировать авторские технологии формирования математической компетенции бакалавра, которые могут реально привести к повышению качества профессиональной математической подготовки бакалавра и способствовать его самореализации и самосовершенствованию будущей профессиональной деятельности.

Библиографический список

1. Адамар, Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики / Ж. Адамар; пер. с фр. М.А. Шаталова, О.П. Шаталовой; под ред. И.Б. Погребысского. – М.: Московский центр непрерывного мат. образования, 2001. – 128 с.
2. Акимова, М.К., Козлова, В.Г. Диагностика умственного развития детей. – СПб.: Питер, 2006. – 240 с.
3. Александрова, Е.А. Педагогическое сопровождение старшеклассников в процессе разработки и реализации индивидуальных образовательных траекторий: Дис. ... д-ра пед. наук. – Тюмень, 2006. – 375 с.
4. Алексеев, А.А., Громова, Л.А. Поймите меня правильно или книга о том, как найти свой стиль мышления, эффективно использовать интеллектуальные ресурсы и обрести взаимопонимание с людьми. – СПб.: Экономическая школа, 1993. – 352 с.
5. Ананьев, Б.Г. Человек как предмет познания. – СПб.: Питер, 2001. – 288 с.
6. Андреев, А.А. Компьютерные и телекоммуникационные технологии в сфере образования // Школьные технологии. 2001. – № 3. - С. 145 – 160.
7. Арнольд, В.И. Математическое понимание природы — М.: [МЦНМО](#), 2009. — 144 с.
8. Атаханов, Р. Психология развития математического мышления у школьников: Дис. ... докт. психол. наук. – Душанбе, 1995. – 365 с.
9. Байденко, В.И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы): Методическое пособие. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. – 114 с.

10. Банникова, Т.М. Индивидуальная образовательная траектория студента как механизм реализации индивидуализации высшего образования // Социальный мир человека. – Ижевск: ERGO, 2010. – Вып. 3, ч. 1. – С. 176-179.
11. Банникова, Т.М. Электронные образовательные ресурсы в самообразовательной деятельности бакалавра математики // – Ижевск: ERGO, 2011. – С. 54-57.
12. Банникова, Т.М., Баранова, Н.А. Сопровождение студента в образовательном пространстве вуза // Тьюторство в университетском дискурсе. – Ижевск: ERGO, 2010. – С. 22-25.
13. Банникова, Т.М., Леонов, Н.И. Математическая компетентность бакалавра математики как основа его профессиональной компетентности // Вектор науки ТГУ. – 2011. – № 3 (6). – С. 43-46.
14. Баранова, Н.А., Банникова, Т.М. Использование электронных образовательных ресурсов для организации самостоятельной работы будущих учителей информатики // Информатика и образование. – 2011. – № 4. – С. 92-94.
15. Баранова, Н.А. Об информатизации курсов математического содержания // Информатика и образование. – 2009. – № 7. – С. 114-116.
16. Баранова, Н.А., Трубицына, Н.А., Банникова, Т.М. и др. Модернизация математического образования в контексте идей Болонского процесса: Монография. – Ижевск: УдГУ, 2011. – 207 с.
17. Безюлева, Г.В. Психолого-педагогическое сопровождение профессиональной адаптации учащихся и студентов / Г.В. Безюлева: Монография. – М.: НОУ ВПО Московский психолого-социальный институт, 2008. – 320 с.
18. Берулава, М.Н. Теория и практика гуманизации образования. – Чебоксары: Изд-во Чуваш, ун-та, 2001. – 326 с.
19. Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения.

– М.: Педагогика, 1995. – 145 с.

20. Богословский, В.И. Научное сопровождение образовательного процесса в педагогическом университете: методологические характеристики. — СПб.: Питер, 2000. – 142 с.

21. Бондарева, Е.В. Профессиональная компетентность специалиста в условиях становления информационного общества // Вестник Волгоградского гос. ун-та. – Сер. 6: Университетское образование. – 2003. – N 6. – С. 44-48.

22. Бондаревская, Е.В. Смыслы и стратегии личностно-ориентированного образования // Педагогика. 2001. – № 1. – С. 17-24.

23. Боровских, А.В. Психологическая пентаграмма / Тр. конф. "Ломоносовские чтения" ФПО МГУ. Вып. 5 // М.: МАКС Пресс, 2007. – С. 11-14.

24. Боровских, А.В., Розов, Н.Х. Деятельностные принципы в педагогике и педагогическая логика: Пособие для системы профессионального педагогического образования, переподготовки и повышения квалификации научно-педагогических кадров. – М.: МАКС Пресс, 2010. – 80 с.

25. Боровских, А.В., Розов, Н.Х. Прагматизм как методологический принцип в педагогике // Педагогика. 2008. – № 8. – С. 3-8.

26. Булатова, Е.Г. О диагностике математической компетенции бакалавра // Образование в регионах России: научные основы развития и инноваций: материалы 5-й Всерос. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2009. – Ч.4 – С.15-17.

27. Вейль, Г. Математическое мышление: Сборник: Пер. с англ. и нем. // Сост. Ю.А. Данилов; под ред. Б.В. Бирюкова, А.Н. Паршина. – М.: «Наука», 1989. – 400 с.

28. Вертгеймер, М. Продуктивное мышление. Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1987. – 336 с.

29. Ворожцова, И.Б. Личностно-деятельностная модель обучения иностранному языку. Ижевск: УдГУ, 2000. – 360 с.
30. Воронова, Н.А. Формирование компонентов педагогического мышления студентов с учетом их индивидуально – психологических способностей: Дис. ... канд. психолог. наук. – М., 2003. – 181 с.
31. Выготский, Л.С. Исторический смысл психологического кризиса // Выготский Л.С.. Психология развития человека. – М.: Изд-во "Эксмо", 2006. – С. 41-190.
32. Выготский, Л.С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
33. Выготский, Л.С. Мышление и речь. – М.: Лабиринт, 1996. – 416 с.
34. Ганеев, Х.Ж. Теоретические основы развивающего обучения математике в средней школе: Дис. ... д-ра. пед. наук. – Екатеринбург, 1997. – 327 с.
35. Гершунский, Б.С. Философия образования. – М.: Московский психолого-социальный институт Флинта, 1998. – 432 с.
36. Гиль, Людмила Болеславна Развитие интеллектуальных умений и способности к саморазвитию студентов технического вуза в процессе математической подготовки : Дис. ... канд. пед. наук. – Томск, 2010. – 196 с.
37. Глейзер, Г.Д. Методы формирования и развития пространственных представлений взрослых в процессе обучения геометрии в школе: Дис. ... д-ра. пед. наук. – М., 1984. – 333 с.
38. Глейзер, Г.Д., Розов, Н.Х. Восьмой международный конгресс по математическому образованию // Математика в школе. 1997. – №4. – С. 93-96.
39. Гнеденко, Б.В. Математика и математическое образование в современном мире. - М.: Просвещение, 1985. – 191 с.
40. Голубь, Л. А. Формирование исследовательской компетентности

педагога в системе дополнительного образования: Автореф. ... канд. пед. наук. – Ижевск, УДГУ, 2006. – 17 с.

41. Горб, В.Г. Основная образовательная программа вуза: проблемы и решения // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – № 2. – С. 22-31.

42. Горшенина, Я.Л. Педагогическое сопровождение развития коммуникативной компетенции будущего учителя в деятельности кафедры педагогического вуза: Автореф. ... канд. пед. наук. – Омск. 2007. – 26 с.

43. Григоренко, Е. В. Портфолио в вузе: методические рекомендации по созданию и использованию: учебное пособие / Е. В. Григоренко. – Томск : Изд-во ТГУ, 2007. – 64 с.

44. Грушевский, С.П. Учебные web-сайты как средства информационного обеспечения задачных адаптивных конструкций при обучении математики // Научный сервис в сети Интернет: тезисы докладов Всероссийской научной конференции. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – С. 45-51.

45. Губанова, М.И. Педагогическое сопровождение социального самоопределения старшеклассников // Педагогика, 2002. – №9. – С. 32-39.

46. Гурье, Л.И. Проектирование педагогических систем: Учеб. пособие; Казан. гос. технол. ун-т. – Казань, 2004. – 212с.

47. Гусев, В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. – М., 2003. – 432 с.

48. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. – М.: Академия, 2004. – 288 с.

49. Данилова, В.И. О варианте структуризации процесса обучения математике // Гуманитаризация среднего и высшего математического образования: методология, теория и практика: Матер. Всерос. науч. конф. – Саранск, 2002. – С.93-98.

50. Данилова, И.Ю. Многоуровневая модель организации научно-исследовательской работы студентов как средство обеспечения качества образования в вузе: Дис. ... канд. пед. наук. – Рязань, 2010. – 146 с.
51. Деркач, А.А. Акмеологические основы развития профессионала. – М.: Изд-во Московского психолого-педагогического института; – Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 752 с.
52. Джонсонс, Дж. К. Методы проектирования. Пер. с англ. 2-е изд., доп. – М.: Мир, 1986. – 326 с.
53. Диагностика профессионального самоопределения: Учеб.-метод. пособие // Сост. Я.С. Сунцова. – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2009. – 112 с.
54. Ермолаев, О.Ю. Математическая статистика для психологов: учебник. – М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 2006. – 336 с.
55. Жафяров, А.Ж., Меднис, Н.Е. Концепция и учебные планы профильного обучения. – Новосибирск: Изд-во НГПУ. – 1993. – 28 с.
56. Жафяров, А.Ж., Никитина, Е.С., Федотова, М.Е. Индивидуализация и дифференциация в педагогической теории и практике. – Новосибирск. 2004. – 34 с.
57. Жохов, А.Л. Научные основы мировоззренчески направленного обучения математике в общеобразовательной и профессиональной школе. Дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1999. – 479 с.
58. Жукова, Н.М. Индивидуализация и дифференциация обучения студентов вузов: Дис. ... канд. пед. наук. – М., 2006. – 173 с.
59. Загвязинский, В.И. О комплексных прикладных исследованиях в образовании // Образование и наука: Изв. УрО РАО. – 2001. – №1 (7). – С. 14-21.
60. Зеер, Э.Ф. Психология профессий: учебное пособие // Э.Ф. Зеер. – 4-е издание, переработанное и дополненное. – Москва: Академический

проект: Фонд «Мир», 2006. – 336 с.

61. Зеер, Э.Ф., Павлова, А.М., Сыманюк, Э.Э. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход: Учебное пособие. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института, 2005. – 216 с.

62. Зими́на, О.В. Предметный сегмент образовательной информационной среды и методика его использования в математическом образовании инженеров: Автореф. дис. ... д-ра. пед. наук. – М., 2004. – 36 с.

63. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня, 2003. – № 5. – С . 34-42.

64. Иванов, О.А. Специальная математическая и методическая подготовка преподавателей для средних учебных заведений повышенного типа на математических факультетах университетов. С. – Петербург: Изд-во С. – Петербургского государственного университета, 1994. – 32 с.

65. Игошина, Н.М. Индивидуализация и дифференциация обучения математике курсантов военных институтов ВВ МВД. – Новосибирск, 2000. – 206 с.

66. Карпова, О.Л. Педагогическая концепция содействия развитию самообразовательной деятельности студентов вуза: Монография / О.Л. Карпова. – Челябинск: УралГУФК, 2009. – 310 с.

67. Кертанова, В.В. Развитие математических способностей студентов в контексте их будущей профессиональной деятельности: Дис. ... канд. пед. наук. – Саратов, 2007. – 191 с.

68. Кирсанов, А.А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1982. – 224 с.

69. Климов, Е.А. Психология профессионального самоопределения: Уч. пособие для студентов вузов. – Ростов-н/Д.: Феникс, 1996. – 302 с.

70. Ковалев, А.Г. Психология личности. – М., 1970. – 168 с.
71. Ковалева, Т.М. Инновационная школа: аксиомы и гипотезы. – М.: Изд-во МПСИ; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2003. – 256 с.
72. Ковалева, Т.М. Тьюторское сопровождение как управленческая технология // Технологии открытого образования. – М: АПКИПРО, 2002. – С. 69.
73. Колмогоров в воспоминаниях учеников. Сб. статей. / Ред.-сост. А.Н.Ширяев. Текст подготовлен Н.Г.Химченко. – М.: МЦНМО, 2006. – 472 с.
74. Колмогоров, А.Н. Математика в ее историческом развитии. – М.: Наука, 1991. – 224 с.
75. Колмогоров, А.Н. Письмо Крутецкому // Вопросы психологии. – 2001. – № 3. – С. 103-106.
76. Кондратьев, В.В. Личностно-ориентированное прикладное математическое образование специалистов экономического профиля (научный редактор). – Казань: КГУ, 2003. – 221 с.
77. Корчевский, В.Е. Тестовый метод оценки математических знаний и умений учащихся // Школьные технологии. – № 3. – 1999. – С. 149-151.
78. Костина, Е.А. Дифференцированное обучение математике в техническом вузе с учетом уровня развития компонентов математических способностей студента: Дис. ... канд. пед. наук. – Омск, 2009. – 163 с.
79. Крутецкий, В.А. Основы педагогической психологии. – М.: «Просвещение», 1988. – 390 с.
80. Крутецкий, В.А. Психология математических способностей школьников. – М.: «Просвещение», 1989. – 432 с.
81. Крутецкий, В.А., Балбасова, Е.Г. Педагогические способности, их структура, диагностика, условия формирования и развития: Учеб. пособие. – М.: Прометей, 1991. – 109 с.
82. Куликова, И.Л. Формирование системы качества прикладных

знаний при обучении студентов математике: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Калининград, 1996. – 16 с.

83. Лекторский В.А. Деятельностный подход: смерть или возрождение? // Эпистемология классическая и неклассическая. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 75-87.

84. Леонов, Н.И. Профессиональные и надпрофессиональные компетенции, обеспечивающие профессиональное становление обучающихся НПО // Социальный мир человека: материалы 3 Всерос. науч.-практ. конф. "Человек и мир: социальные миры изменяющейся России". – Ижевск: ERGO, 2010. – Вып. 3, ч. 2. – С. 49-53.

85. Леонов, Н.И., Баранова, Н.А., Банникова, Т.М. Индивидуальная образовательная траектория бакалавра математики как основа самообразовательной деятельности // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. – 2011. – №24. – С. 692-694.

86. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Академия, 2004. – 352 с.

87. Литвиненко, В.В. Повышение профессиональной компетентности мастера производственного обучения на основе требований образовательной среды: Дис. ... канд. пед. наук. – Курган: Курганский гос. университет, 2002. – 175 с.

88. Лысенко, Е.М. Дифференцированное обучение студентов в условиях личностно-ориентированного образования: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Саратов, 1998. – 22 с.

89. Макарова, С.М. Организационно-педагогическое обеспечение развития математических способностей школьников в процессе профильной дифференциации : Дис. ... канд. пед. наук. – Якутск, 2005. – 175 с.

90. Маралов, В.Г. Основы самопознания и саморазвития – М.: Академия, 2002. – 256 с.

91. Маркова, А.К. Психология профессионализма. – М.: Межд. гуманитарный фонд «Знание», 1996. – 312 с.
92. Мартиросян, Л.П. Информатизация математического образования: теоретические основания; научно-методическое обеспечение. – М.: ИИО РАО, 2009. – 236 с.
93. Мартиросян, Л.П. Развитие математического образования на базе информационных и коммуникационных технологий // Вестник Университета Российской академии образования. – 2009. – № 3. – С. 61-66.
94. Матяш, Н.В. Психология проектной деятельности школьников в условиях технологического образования / Под ред. В. В. Рубцова // Мозырь: РИФ "Белый ветер", 2000. – 285 с.
95. Метельский, Н.В. Пути совершенствования обучения математике: Проблемы современной методики математики. – Минск, 1989. – 160 с.
96. Миракова, Т.Н. Дидактические основы гуманитаризации школьного математического образования. Дис. ... д-ра пед. наук / Т.Н. Миракова. – М., 2001. – 465 с.
97. Михайлова, И.Г. Методические особенности математических задач как основного средства реализации профессиональной направленности межпредметных связей в обучении // Современные проблемы методики преподавания математики и информатики: Материалы 2 Сибирских чтений. – Омск.: СмГУ, 1997. – С. 9-11.
98. Мордухай-Болтовской, Д.Д. Философия. Психология. Математика. – М.: Серебряные нити, 1998. – 560 с.
99. Мудрик, А.В. Индивидуальная помощь в социальном воспитании // Классный руководитель. 2000. – № 3. – С. 34-39.
100. Никитина, Г.Н., Культин, Л.Ф., Пыжьянова, А.Н. О развитии пространственного мышления студентов // Математика в школе. 1995. – № 4. – С. 32-36.

101. Никитина, С. И. Портфолио по информатике / С. И. Никитина // Информатика и образование. – 2008. – № 6. – С. 29-34.
102. Никулина, Е.В. Развитие пространственного воображения у студентов-математиков классического университета при подготовке к педагогической деятельности: Дис. ... канд. пед. наук. – Ярославль, 2001. – 163 с.
103. Новикова, Т. Г. Портфолио в зарубежной образовательной практике / Т. Г. Новикова, М. А. Пинская, А. С. Прутченков, Е. Е. Федотова // Вопросы образования. – 2004. – № 3. – С. 201-239.
104. Окунева, О.А. Формирование математической культуры будущих менеджеров в процессе обучения в вузе: Автореф. дис. ... канд. пед. н. – Астрахань, 2008. – 25 с.
105. Ольнева, А.Б. Вариативный подход к математическому образованию в техническом вузе: Дис. ... д-ра. пед. наук. – Астрахань, 2007. – 358 с.
106. Орешкина, Л.В. Дидактические условия создания и использования электронных средств обучения: Дис. ... канд. пед. наук. – Ярославль, 2005. – 265 с.
107. Парыгина, Светлана Александровна Психолого-педагогические условия преодоления трудностей, возникающих у студентов вузов при обучении математике : на примере специальности "Психология". Дис. ... канд. психолог. наук. – Череповец, 2011. – 236 с.
108. Пахомова, Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении. – М.: АРКТИ, 2003. – 110 с.
109. Першина, Л.А. Формирование психологической компетентности у студентов педагогического колледжа // Сборник научных работ преподавателей педагогических колледжей г. Москвы. – М., 2001. – С. 155-157.
110. Петренко, Е.С., Галицкая, Е.Г., Шмерлина, И.А. Ценность высшего

образования // Вопросы образования. 2010. – № 2. – С. 187-206.

111. Пидкасистый, П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьника в обучении. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.

112. Подготовка учителя математики: Инновационные подходы: Учеб. пособие // Под ред. В.Д. Шадрикова. – М.: Гардарики, 2002. – 383 с.

113. Пойа, Д. Математическое открытие. Решение задач: Основные понятия, изучение и преподавание. 2-е изд. – М.: Наука, 1976. – 448 с.

114. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Под ред. Е.С.Полат // М.: Академия, 2001. 272 с.

115. Потехина, Е.В. Интернет-технологии как средство обучения математике студентов гуманитарных специальностей. – М.: Институт общего образования, 2003. – 16 с.

116. Пуанкаре, А. О науке. – М.: Наука, 1990. – 736 с.

117. Рожков, М.И. Теоретические основы педагогики. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 1994. – 63 с.

118. Розов, Н.Х. Гуманитарная математика // Математика в высшем образовании. 2003. – №1. – С. 53-62.

119. Сериков, Г.Н. О соотношении между самостоятельной работой и самообразованием / Новые исследования в педагогических науках / Сост. И.К. Журавлев, В.С. Шубинский. – М.: Педагогика, 1989. – Вып. 1(53), - С. 28-30.

120. Сериков, В.В. Личностный подход в образовании: концепция и технология. – Волгоград: Перемена, 1994. – 164 с.

121. Скорнякова, А.Ю. Электронное портфолио в математической подготовке студентов педвуза Ярославский педагогический вестник № 2–2010. – С. 176-179.

122. Слепкань, З.И. Психолого-педагогические основы обучения математике: Метод. пособие. – Киев, 1983. – 192 с.

123. Слободчиков, В.И. Индивидуальность как способ духовного бытия человека // Новые ценности образования: индивидуальность в образовании. – М.: Школа и демократия, 2004. Вып. 2 (17). – С.3-13.
124. Спенсер, Л.-М.-мл., Спенсер С.М. Компетенции на работе. Пер. с англ. – М.: НИРО, 2005. – 384 с.
125. Строкова, Т.А. Педагогическое сопровождение одаренных детей в обучении // Одаренный ребенок. 2003. – № 6. – С.45 – 52.
126. Субетто, А.И. Квалиметрия человека и образования: генезис, становление, развитие, проблемы и перспективы (Материалы XI симпозиума «Квалиметрия в образовании: методология, методика и практика») – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 97 с.
127. Талызина, Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. (Психологические основы). – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 344 с.
128. Талызина, Н.Ф. Педагогическая психология: Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 1998. – 288 с.
129. Трубицына, Н.А., Баранова, Н.А., Банникова, Т.М. и др. Новые результаты образования: технологии проектирования, измерения и оценки качества: Монография – Ижевск: УдГУ, 2011. – 213 с.
130. Унт, И. Индивидуализация и дифференциация обучения. – М.: Педагогика, 1990. – 188 с.
131. Федеральные образовательные стандарты. Примерные основные образовательные программы. 1 уровень: Бакалавриат // Составители: Трубицына Н.А., Баранова Н.А., Банникова Т.М., Глазкова А.В. – Ижевск: УдГУ, 2010. – 172 с.
132. Фетискин, Н.П., Козлов, В.В., Мануйлов, Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. – М., Изд-во Института Психотерапии, 2002. – 321 с.

133. Фрейденталь, Г. Математика как педагогическая задача: Книга для учителя // Под ред. Н.Я. Виленкина; сокр. пер. с нем. А.Я. Халамайзера. – М.: Просвещение, 1983. – 192 с.
134. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.
135. Фрумин, И.Д., Эльконин, Б.Д. Образовательное пространство как пространство развития // Вопросы психологии, 1993. – № 1 – С. 24-32.
136. Хинчин, А.Я. Педагогические статьи: Вопросы преподавания математики. Борьба с методическими штампами. Серия «Психология, педагогика, технология обучения». 2-е изд. — М.: КомКнига, 2006. — 208 с.
137. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции. Технология конструирования // Народное образование. – 2003. – №5. – С. 55-61.
138. Хуторской, А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: Пособие для учителя / А.В. Хуторской. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. – 383 с.
139. Черняева, Э.П. Реализация индивидуальных образовательных траекторий студентов вузов в процессе использования электронного учебника: Дис. ... канд. пед. наук. – Ставрополь, 2008. – 176 с.
140. Чистякова, С.Н. и др. Педагогическая поддержка профессионального самоопределения старшеклассников. – М.: Новая школа, 2004. – 112 с.
141. Шадриков, В.Д. Профессиональные способности. – М.: Университетская книга, 2010. – 320 с.
142. Шаров, А.С. Онтология психологических механизмов рефлексии // Вестник Омского государственного педагогического университета. – Омск, 2006. – С. 112-120.
143. Шварцбург, С.И. О развитии интереса, склонностей и способностей учащихся к математике // Математика в школе, 1964. – № 6. – С. 32-37.

144. Шестакова, Н.В. Проектирование комплексных аттестационных заданий для студентов бакалавриата (по направлению подготовки «технологическое образование»): Дис. ... канд. пед. наук. – Ижевск, 2010. – 197 с.
145. Ширяева, Наталья Васильевна Психологические условия развития математического мышления старшеклассников : дис. ... канд. психолог. наук. – Ставрополь, 2006 – 197 с.
146. Шихов, Ю.А. Организация подготовки в системе «профильная школа-втуз»: концептуально-программный подход // Вестник ИжГТУ. – 2007. – № 2 (34). – С. 95-98.
147. Шишов, С.Е., Агапов, И.Г. Компетентный подход к образованию как необходимость // Мир образования - образование в мире, 2001. – №4. – С. 8-12.
148. Шляпина, С.Ф. Педагогическое сопровождение профессионального самоопределения студентов вуза: Дис. ... канд. пед. наук. – Тюмень, 2008. – 170 с.
149. Якиманская, И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. – М.:Сентябрь, 1996. – 96 с.
150. Якиманская, И.С. Развитие пространственного мышления школьников. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.
151. Яныгина, О.И. Роль самостоятельной работы в профессиональной подготовке студентов // Инновационные методы обучения в вузе: Сб. науч. тр. // Отв. ред. Г.Г. Хамов. – Мурманск: МГПИ, 2003. – С. 86 – 96.
152. Karger, A. Classical Geometry and Computers // Journal for Geometry and Graphics. 1998. – Vol. 2. – No. 1. – P. 7-15.
153. Maslow, A.H. The Farther Reaches of Human Nature. Harmondsworth: Penguin, 1971. – 425 pp.
154. www.bologna.dk
155. www.bologna-handbook.com/docs/downloads/C_3_4_1.pdf

156. www.let.rug.nl/TuningProject/index.htm
157. www.mon.gov.ru
158. www.rc.edu.ru

Банникова Татьяна Михайловна
Баранова Наталья Анатольевна
Леонов Николай Ильич

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРА: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД

Монография

Авторская редакции

Подписано в печать _____ Формат 60×84 $\frac{1}{16}$

Печать офсетная. Уч.-изд. л. _____ . Усл. п.л.
Тираж 500 экз. Заказ № _____.

Издательство «Удмуртский университет»
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, корп. 4.
Тел./факс: +7(3412)50-02-95 E-mail: editorial@udsu.ru